DIE ERDE

ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

90. JAHRGANG · 1959 · HEFT 1

UNTER MITWIRKUNG VON
J. P. BAKKER-AMSTERDAM, E. IMHOF-ZÜRICH, H. KINZL-INNSBRUCK,
E. OTREMBA-HAMBURG, C. TROLL-BONN, H. WILHELMY-STUTTGART

HERAUSGEGEBEN VON
JOACHIM H. SCHULTZE

WALTER DE GRUYTER & CO.
VORMALS G. J. GÖSCHEN'SCHE VERLAGSHANDLUNG · J. GUTTENTAG, VERLAGS-BUCHHANDLUNG · GEORG REIMER · KARL J. TRÜBNER · VEIT & COMP.
BERLIN W 35

SCHRIFTLEITUNG:
PRIVAT-DOZENT DR. GEORG JENSCH, BERLIN-STEGLITZ
GRUNEWALDSTRASSE 35
FERNRUF: 720311 — ALLE MANUSKRIPTE NUR AN DIE SCHRIFTLEITUNG ERBETEN

INHALT

1959, Heft 1

Seite

Schultze, J. H.: Der geographische Wert des Luftbildes 1

Hornberger, Th.: Luftbild Nördlingen 4

Schmidt-Kraepelin, E. und Panhuysen, H.: Luftbild Straelen 7

Weck, J.: Regenwälder, eine vergleichende Studie forstlichen Produktionspotentials 10

Hempel, L.: Rezente und fossile Zertalungsformen im mediterranen Spanien 38

Schuch, H.: Zur Frage der agraren Tragfähigkeit 60

Mitteilungen 74

Geographisches Schrifttum

Besprechungen 78

Neuerscheinungen 86

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde 89

Arbeitskreis der Schulgeographen 91

Satzungen der Gesellschaft für Erdkunde 92

Erscheinungsweise:

4 Hefte im Umfang von je 80 Seiten im Jahr = 1 Band.

Der Bezugspreis für den kompletten Band beträgt DM 26,—, für das Einzelheft DM 7,—. Die Zeitschrift ist durch alle Buchhandlungen und den Verlag zu beziehen. Bei direkter Zusendung erhöht sich der Bezugspreis um die Postgebühren von DM 0,80. Postscheckkonto des Verlages: Berlin West Nr. 10307

Ausgegeben im Februar 1959

©

Copyright 1959 by Walter de Gruyter & Co., vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, Georg Reimer, Karl J. Trübner, Veit & Comp., Berlin W 35 — Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe, der Herstellung von Mikrofilmen und der Übersetzung, vorbehalten.
Satz: Walter de Gruyter & Co., Berlin W 35 — Druck: Franz Spiller, Berlin SO 36

Der geographische Wert des Luftbildes

Von

Joachim H. Schultze

Summary: *What air photos mean to geography.* It is the editor's intension to have one or two air photos accompany each future issue of this periodical. In his opinion, the geographical science has somehow been prevented from keeping pace with the various branches of applied sciences as far as the use of air photos is concerned. The last decades have brought about the improvement of aireal photography techniques and, at the same time, a further development of the science of geography. In consequence of this he believes due care of air photo interpretation to be especially desirable for the systematic branches of geography: the geography of generic regions (Landschaftskunde) and regional geography.

Mit ihrem 90. Jahrgang 1959 beginnt die Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin „DIE ERDE" jedem ihrer Hefte ein oder zwei Luftbilder beizugeben. Der Herausgeberkreis hat den Entschluß hierzu aus mehreren Gründen gefaßt. Wir veröffentlichen solche Photographien nicht, weil die Benutzung des Luftbildes „modern" ist. Es geschieht auch nicht, weil das Luftbild seinen hohen Wert für die Bearbeitung zahlreicher Spezialfragen in den Nachbarwissenschaften der Geographie, von der Geologie über die Forstwissenschaft bis zur Verkehrswissenschaft hin bewiesen hat. Vielmehr möchten wir diese Luftbilder im Sinne der synthetischen Geographie gewertet wissen, als vorzügliche Mittel der Forschung wie der Lehre, und knüpfen damit an die Initiative an, die die Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin vor rund zwei Jahrzehnten ergriffen hatte.

Im Mai 1938 hatte die Gesellschaft einen international zusammengesetzten Kreis von Fachkennern zu einer Diskussion über das Thema „Geographische Forschung und Luftbildwesen" eingeladen. Das Diskussionsergebnis faßte Carl Troll in einem großen systematischen Überblick über „Luftbildplan und ökologische Bodenforschung" zusammen. Außerdem wollte die Gesellschaft für Erdkunde fortan eine Sammelstelle für Luftbildmaterial einrichten. Alsbald verhinderte der Krieg die rechte Verwirklichung, für die die intensive Pflege auch internationaler Beziehungen vorgesehen war. Aber immerhin konnte noch eine zweite Arbeitstagung über die wissenschaftliche Auswertung des Luftbildes im Februar 1942 durchgeführt und der Grundstock für eine „Wissenschaftliche Luftbildstelle" der Gesellschaft für Erdkunde geschaffen werden. Diese Luftbildstelle wollte sich, regional gesehen, der gesamten Erde widmen, während ein etwa gleichzeitig in der Abteilung für Landeskunde des damaligen Reichsamtes für Landesaufnahme geschaffenes Bildarchiv die Sammlung von Material über Deutschland anstrebte. Einen Ausbau dieses Planes der Gesellschaft hat der Fortgang des zweiten Weltkrieges verhindert. Eine volle Verwirklichung wäre der geographischen Wissenschaft und dem Ausbau ihrer Fundamente sehr förderlich gewesen. — So wie die Dinge heute nun einmal liegen, hat die Geographie einen Nachholbedarf. Die Wissenschaft kann die

unzähligen und sicherlich für sie oft wichtigen Aufnahmen, die sich in den Archiven der staatlichen Einrichtungen, der Militärs und der großen wirtschaftlichen Unternehmen befinden, nicht oder nur in geringem Maße studieren und benutzen.

Noch seltener sieht sich die Wissenschaft in der Lage, Bildflüge systematisch nach ihren Wünschen anzusetzen. Sie müßte bei solchen Flügen auch die Zeit und die Art der Aufnahme, einschließlich der Aufnahmehöhe, bestimmen können. Denn nach diesen Voraussetzungen bestimmen sich u. a. Grauton und Textur des Bildes. Dabei haben die letzten beiden Jahrzehnte einen großen Ausbau des Luftbildwesens zu friedlichen und leider auch zu kriegerischen Zwecken gebracht. In Aufnahmetechnik und Auswertung sind Vervollkommnungen und Verfeinerungen erdacht, erprobt und durchgeführt worden. Gleichzeitig hat aber auch die geographische Wissenschaft ihre Gesichtspunkte weiterentwickelt und ausgebaut. Deshalb haben wir uns heute zu fragen, welche Kerngedanken sich inzwischen bewährt und als fruchtbar erwiesen haben und ob noch ganz neue Gesichtspunkte hinzugekommen sind. Denn die Bedeutung des Luftbildes für die Geographie hat sich unserer Meinung nach inzwischen nicht allein erhalten, sondern noch verstärkt. Immer größere Beachtung findet die Bedeutung der Jahres- und Tageszeit für die Schrägbeleuchtung. Es entstand eine ganze Anzahl systematischer Untersuchungen über die Auswertbarkeit der Luftphotographie für Zwecke der Groß- und Kleinmorphologie, der Glaziologie, Hydrologie wie Ozeanographie, der Siedlungs- wie der Wirtschaftsgeographie. Man hat Erfahrungen gesammelt und systematische Überlegungen darüber angestellt, welche Bildmaßstäbe sich für die Untersuchung ausgewählter geographischer Aufgaben empfehlen (Göpner, Stübner, Uhlig u. a.). Zur Benutzung des Luftbildes und zu seiner stereoskopischen Betrachtung anzuregen, beschloß auch die Commission on the geographical utilization of aerial photographs der Internationalen Geographischen Union (Proceedings Washington 1952, S. 140—146). Die Schwesterwissenschaften, die sich des Luftbildes bedienen, konnten mit seiner Hilfe teilweise weit voranschreiten. Hand in Hand mit dieser Entwicklung geht die Spezialisierung immer weiter.

Um so wünschenswerter und notwendiger erscheint es uns, die ob solcher Entwicklung leicht in den Hintergrund tretenden synthetischen Zweige der Geographie zu pflegen: die Landschaftskunde und die Länderkunde. Gerade für sie beide hat die Luftaufnahme hohen Wert, weil sie die komplexe Realität unmittelbar darstellt und weil die Luftaufnahme das Material so anliefert, wie es sich in der Wirklichkeit findet — wohingegen die Karte als das andere beste Übersichtsbild ja bereits eine geistige Leistung und das Erzeugnis eines auswählenden, eines die Wirklichkeit siebenden Prozesses darstellt.

Aus diesen Zusammenhängen erklärt sich der Wunsch, Kulturlandschaften systematisch mit Hilfe des Luftbildes zu erfassen. Das ist schon auch mehrfach geschehen, so etwa von Gourou, von Uhlig und von anderen Autoren. Kein Geograph, der sich bei der Bewältigung entsprechender Aufgaben einmal der Luftbilder bedienen konnte und der sich in die Photographien eingelesen hat, möchte sie künftig missen. Vielmehr hat er den berechtigten Wunsch, weitere Aufnahmereihen heranziehen zu können. — Aus den schon früher gepflegten Gedanken bleibt die große

Bedeutung des Luftbildes für die geographische Erfassung wenig erforschter Gebiete bestehen. In solchen Regionen ist das Luftbild der unersetzliche Helfer für die Entschleierung der Topographie, der Geomorphologie, der Biogeographie und über diese hinweg für die Entschleierung der landschaftlichen Struktur. Damit sind dann die Grundlagen für eine synthetisch abschließende Landschaftskunde gegeben.

Wenn unsere Zeitschrift nunmehr alljährlich einige Luftphotographien bringt, so möchte sie damit

1. vor allem die geographische Forschung anregen; ohne sich an bestimmte Methoden oder Interpretationsschlüssel zu binden, will sie für Verschiedenheiten der Auffassung offenstehen und selber gern Anregungen entgegennehmen;

2. der Bestandserhebung in ausgewählten Beispielen und

3. der Veranschaulichung geographischer Sachverhalte, insbesondere auf dem Gebiete der Landschafts- und Länderkunde, dienen.

Das Schrifttum

über den geographischen Wert des Luftbildes ist schon derart ausgebreitet, daß man bereits eine Bibliographie der Bibliographien geben könnte. Hier mögen nur einige Verweise auf maßgebende Arbeiten stehen, insbesondere auf solche mit mehr oder weniger umfangreichen Literaturverzeichnissen.

Das Ergebnis der erwähnten Arbeitstagungen der Gesellschaft für Erdkunde findet man in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin in den Jahrgängen

1939: Troll, C.: Luftbildplan und ökologische Bodenforschung, S. 241—298.

1942: Bobek, H.: Begründung einer Wissenschaftl. Luftbildstelle, S. 372—374.
Büdel, J.: Das Luftbild im Dienste der Eisforschung und Eiserkundung, S. 311—345.
Gams, H.: Das Luftbild in der Seen- und Moorforschung, S. 345—351.
Heske, F.: Gedanken und Vorschläge zum Einsatz des Luftbildes als Hilfsmittel forstlicher Großraumforschung und Planung, S. 351—374.
v. Schumann, H. J.: Das Luftbild im Dienste der deutschen Landwirtschaftsgeographie, S. 374—381.
Grober, J.: Luftbild, Tropenhygiene und koloniale Siedlung, S. 381—383.
Schultze, J. H.: Luftbildanwendung für Wirtschaftskarten, S. 383—384.

An später gegebenen Übersichten folgen dann zeitlich aufeinander:

Hagen, T., 1950: Wissenschaftliche Luftbild-Interpretation. (Geographica helvetica, S. 209 bis 276).

Proceedings (1952): Eigth General Assembly and 17th Internat. Congress. International Geographical Union, Washington, S. 140—146.

Otremba, E. und Göpner, W., sowie Müller-Miny, H., 1953: Geographische Luftbildauswertung. (Geogr. Taschenbuch, S. 479—498). Ebendort eine Bibliographie, S. 222—231.

Stone, Kirk H., 1954: A selected bibliography for geographic instruction and research by air photo interpretation. (Photogrammetric Engineering H. 3, S. 561—565).

Schmidt-Kraepelin. E., 1958: Methodische Fortschritte der wissenschaftlichen Luftbildinterpretation. (Erdkunde, S. 81—107).

Beispiele aus Mitteleuropa gibt die „Landeskundliche Luftbildauswertung im mitteleuropäischen Raum", Schriftenfolge der Bundesanstalt für Landeskunde. Darin Heft 1: Müller-Miny: Natur und Kultur des Landes an der mittleren Warthe im Luftbild. Remagen 1952. — Heft 2: Schneider: Braunkohlenbergbau über Tage im Luftbild, dargestellt am Beispiel des Kölner Braunkohlenreviers. Remagen 1957.

Beispiele für die Interpretation mit sorgfältigen Vergleichsbegehungen im Gelände gibt STÜBNER, K.: Luftbild und Bodenerosion. Berlin 1955. — Ferner UHLIG, H.: Luftbildauswertung zur Erforschung der Kulturlandschaft (in: Verhandlungen des Deutschen Geographentages, Bd. 29 — Essen 1953 — verlegt in Wiesbaden 1955, S. 228—239).

Beispiele für die Kulturlandschaftsforschung sind u. a.: GOUROU, P.: Les paysans du Delta Tonkinois, Paris 1936. — UHLIG, H a.a.O. 1955 und in seinem Buch: Die Kulturlandschaft. Methoden der Forschung und das Beispiel Nordostengland. Köln 1956.

Die Erfassung von Landschaften ist in den obenstehenden Sätzen so aufgefaßt, wie ich sie auszuführen versucht habe in meinem Aufsatz: Die wissenschaftliche Auffassung und Bewertung von Erdräumen als Problem der Geographie. (Die Erde 1957, S. 193—223).

Über das Luftbildwesen unterrichtet laufend die Zeitschrift Bildmessung und Luftbildwesen, Organ der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, herausgegeben von K. SLAWIK. Berlin, seit 1926.

Luftbild: Nördlingen

Interpretation von Dr. TH. HORNBERGER, *Landesbildstelle Württemberg*

Aufnahme: ALBRECHT BRUGGER, *Stuttgart*

Aufgenommen am 1. Juli 1956

Flughöhe: 1500 m

Maßstab: Entfernung AB 725 m, CD 800 m

Fast kreisrund liegt Nördlingen (432 m ü.d.M.), die ehemalige Reichsstadt und Stadt im Schwäbischen Städtebund inmitten des fruchtbaren Rieses, jenes obermiozänen vulkanischen Sprengtrichters, in dem pliozäne und pleistozäne Ablagerungen Siedlungsboden und Feldfluren geschaffen haben.

In der Nähe einer Römerstraße (AB) und unweit eines karolingischen Königshofs (⁂) war am Ende des 12. Jahrhunderts der innere Kern (I) der heutigen Stadt entstanden, der in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts im Rahmen der Stauferstädte bereits politische und wirtschaftliche Bedeutung hatte. Noch weisen die Marktplätze (Ia Brettermarkt, b Schäflers Markt, c Bubenmarkt, d Obstmarkt, e Marktplatz, f Hafenmarkt, g Tändelmarkt, h Schrannenplatz), alle innerhalb des inneren Ringes gelegen, auf die Marktfunktionen hin, die sich nicht allein auf örtliche Wochenmärkte beschränkten, sondern schon im Jahre 1219 mit alljährlichen Messen europäischen Ranges verbunden waren. Am Platz der 1427 begonnenen St. Georgskirche (I i) stand schon anfangs des 13. Jahrhunderts eine Stadtkirche, ebenfalls dem heiligen Georg geweiht.

Als die Bürger im Jahre 1327 die Erlaubnis erhalten hatten, ihre „Vorstädte" zu ummauern, entstand ein weiterer Ring (II). Die alten fünf Tore an den Ausfallstraßen wurden abgebrochen und 200 m weiter draußen neu und größer aufgebaut (II a Berger Tor, b Reimlinger Tor, c Deininger Tor, d Löpsinger Tor, e Baldinger Tor), mit Mauern und Wehrgängen verbunden und

mit Gräben und Wällen verstärkt. Die ringförmige Erweiterung umschloß auch das Spital (II f), das einst außerhalb der ersten Stadtmauer erbaut worden war.

Die weitreichenden handelspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Beziehungen Nördlingens am Schnittpunkt nord-südlicher und ost-westlicher Fernstraßen schufen ein blühendes Gewerbe und führten zu Macht und Wohlstand. Doch schon nach der Schlacht von Nördlingen (1634) und am Ende des 30jährigen Krieges war die Stadt nur noch ein Schattenbild ihrer vorherigen Größe. Mit der territorialen Neuordnung im 17. und 18. Jahrhundert strebte der Verkehr anderen Brennpunkten zu. Nahe der bayrisch-württembergischen Grenze und abseits der neuen Hauptverkehrslinien nahm Nördlingen auch nicht an der industriellen Entwicklung teil. Es war nach wie vor die handwerklich orientierte Marktstadt eines reichen bäuerlichen Umlandes und blieb bis Ende des 19. Jahrhunderts geschlossen innerhalb seines alten Mauerrings.

Erst um die Jahrhundertwende begann eine Besiedlung außerhalb der Mauern (III). Bis zum ersten Weltkrieg waren einige Siedlungsreihen entlang des Grabens, sowie unmittelbar vor den Toren entstanden (III a). 1930 wurde eine Kriegersiedlung erstellt (III b). Sie liegt am Fuß des 23 m über die Riesebene aufragenden Totenberges (III c), einer inselförmigen Erhebung aus tertiärem Süßwasserkalk. An der Stelle der heutigen Friedhofskirche stand einst die dem heiligen Emeram geweihte Mutterkirche der ersten dörflichen Siedlung Nördlingen. Seit 1928, mit Erweiterungen seit 1948, entstand die Siedlung „Talbreite" (III d) und setzte eine dichtere Bebauung in der Bahnhofsvorstadt ein (III e). Auch die Bebauung vor dem Löpsinger- (III f) und Baldinger Tor (III g) begann in den 20er Jahren. Weitere Neusiedlungen im Süden und Osten (außerhalb des Bildes) sind mit dem Strom der Flüchtlinge nach dem zweiten Weltkrieg entstanden. Insgesamt leben heute rund 8000 Menschen innerhalb und 6000 Menschen außerhalb der Mauern, wobei die letzteren zum Teil in Textil-, Nahrungsmittel- und Brauereiindustrie ihren Lebensunterhalt finden.

Zum landwirtschaftlichen Umland der Stadt (IV) gehört neben zwei kleinen von der Besiedlung noch ausgesparten Flurstückchen südlich und östlich der Eger (IV a) die Lößlehmterrasse (IV b) der klein- und mittelbäuerlichen Gemeinde Baldingen (IV c). Auf der im Jahre 1955 bereinigten Gewannflur, deren alte Parzelleneinteilung noch durchschimmert, wird eine verbesserte Dreifelderwirtschaft betrieben. Der Anbau des Getreides auf Böden der Wertstufe 70 bis 75 nimmt allerdings nur 50% des Ackerlandes ein, da Luzerne- und verstärkter Hackfrucht-, insbesondere Zuckerrübenanbau betrieben wird. Der 2—3 m hohe Terrassenrand bildet die Markungsgrenze zwischen Nördlingen und Baldingen.

Im feuchten Niederungsgebiet von Goldbach, Kornlach und Eger liegen Wiesen (IV d) mit Grünlandzahlen von 50—55. Dort befindet sich auch die alte Schießstatt (IV e), die heute Festplatz der Stadt für Kinderfest und Pferderennen ist und deren Platz inmitten des sumpfigen Wiesengeländes mit Weißjuraschotter befestigt wurde.

Zwischen den beiden Flußarmen im Westen der Stadt hat ein Heimgartenverein im Jahre 1927 auf dräniertem, z. T. noch überschwemmungsgefährdetem Spitalbesitz Pachtland für Schrebergärten erworben (IV f).

Trotz der Neusiedlungen konnte die Entwicklung des 20. Jahrhunderts das Gesicht der doppelringigen Stadt nur wenig verändern, die dadurch gleich dem benachbarten Dinkelsbühl und Rothenburg ein Stück süddeutschen Mittelalters lebendig erhalten hat.

Literatur

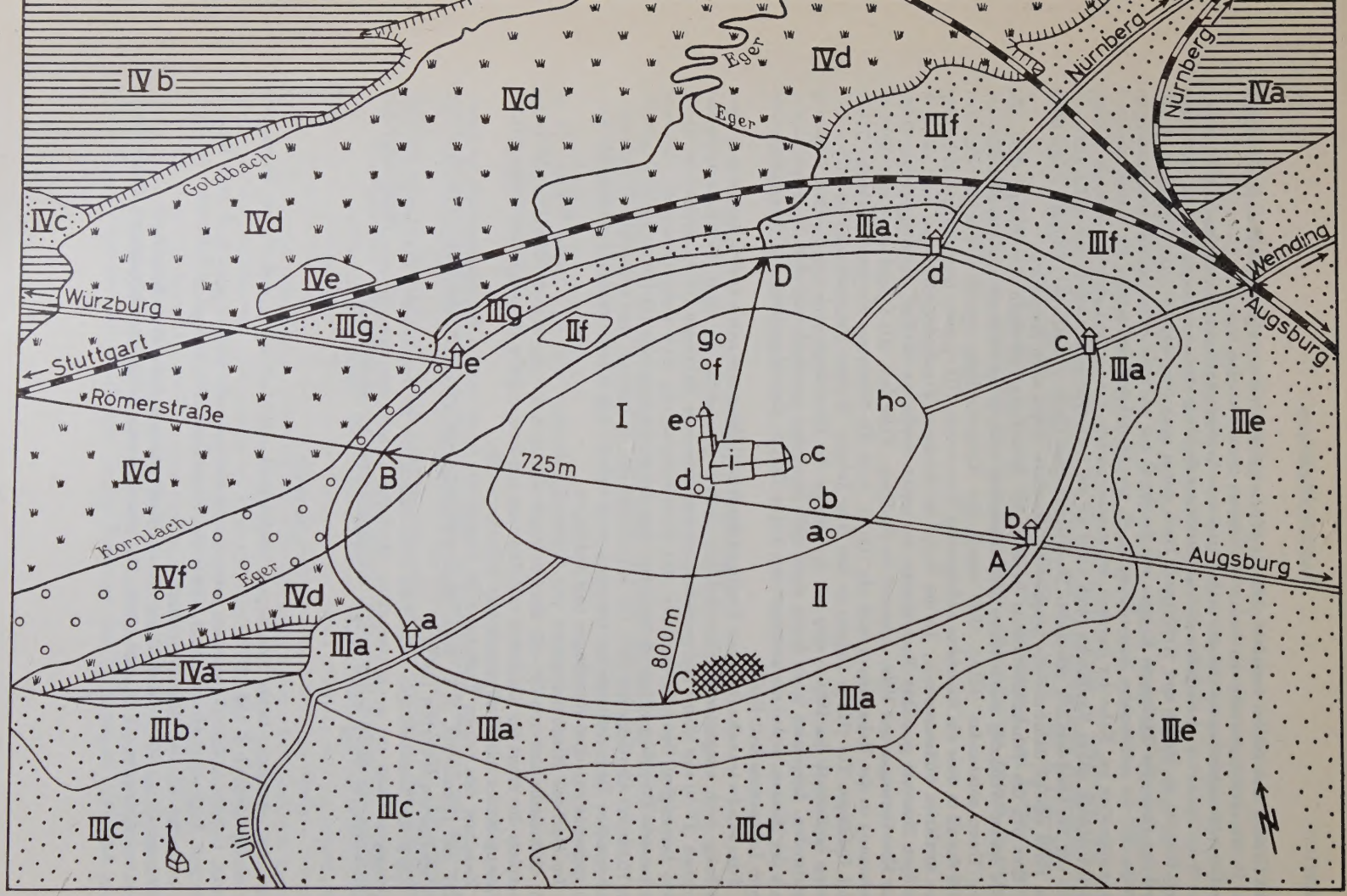
Schlegel, Arthur, 1939: Nördlingen, Dinkelsbühl und Rothenburg o. d. T. Das Bayerland, 50. Jg., Heft 5, S. 129—136.

Wulz, Gustav, 1939: Nördlingen, seine Geschichte und seine Kultur, ebenda S. 145—152.

Gruber Karl und Horn, Adam, 1940: Die Kunstdenkmäler in Bayern, Schwaben und Neuburg, Bd. II, Die Stadt Nördlingen.

Zipperer, G. A., 1949: Nördlingen, die alte Reichsstadt in Schwaben, Nördlingen.

Schaeff-Scheefen, G. Harro, 1958: Die alte deutsche Reichsstadt Nördlingen, Rothenburg o. d. T.

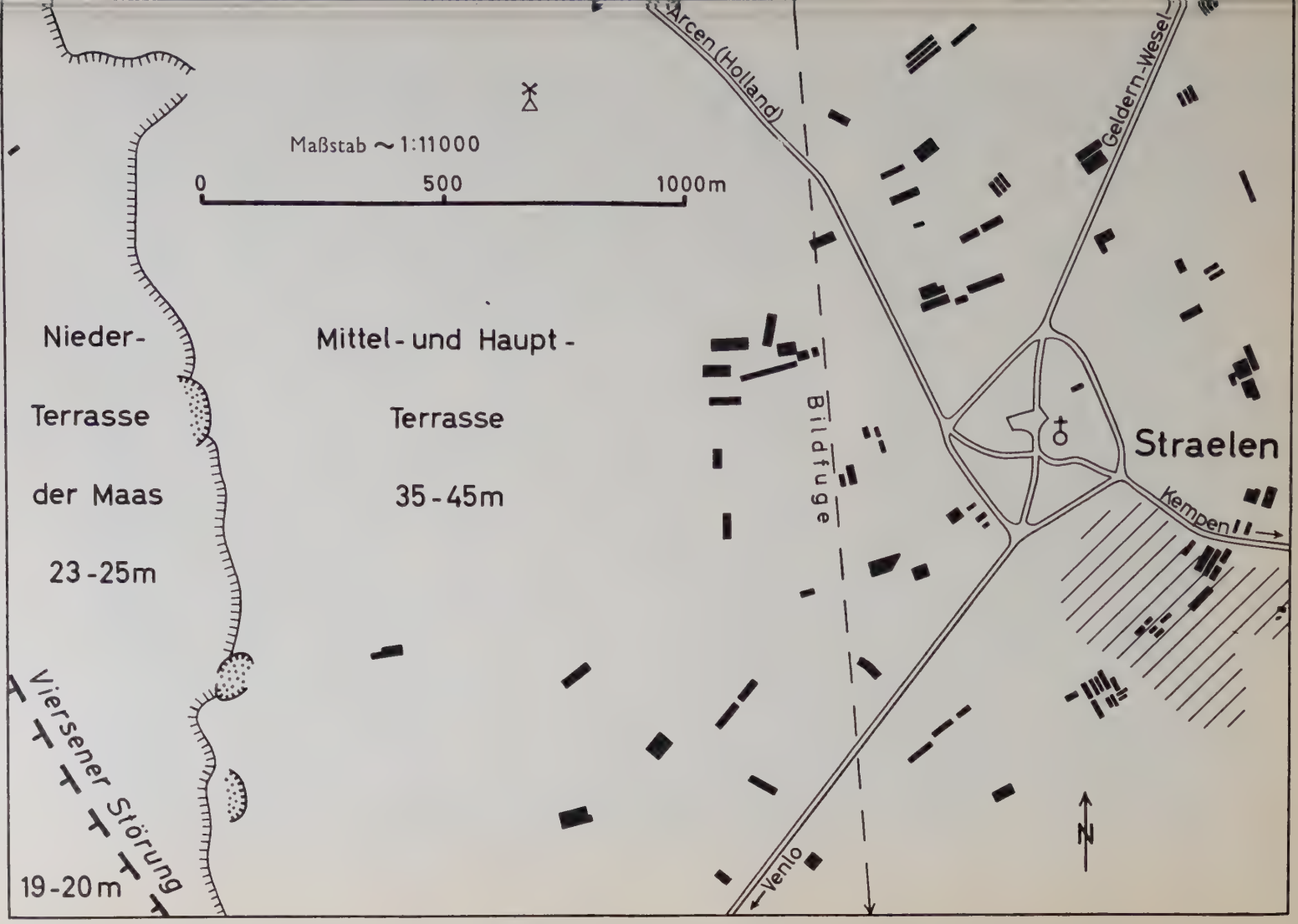


Erläuterungsskizze Nördlingen.

Maßstab entfällt wegen Schrägaufnahme, dafür sind zwei Entfernungen AB und CD angegeben.

Luftbild Nördlingen

Luftbild Straelen



Erleuterungsskizze Straelen — Unterglasflächen für Gemüse und Blumen — Kiesgruben — Windmühle — Wolkenschatten

Luftbild: Straelen

Ein Gebiet junger Intensivkultur zwischen Maas und Niederrhein

Interpretation von Dr. Ernst Schmidt-Kraepelin *und* Helene Panhuysen, *Geographisches Institut der Universität Bonn*

Aufnahme: Plan und Karte GmbH., Münster/Westfalen

Aufgenommen am 23. April 1956

Flughöhe: 2660—2670 m

Maßstab: ~ 1:11000.

Die morphologische Gliederung des Bildausschnittes wird durch gegensätzliche Anbauformen betont: An einem scharfen, von S bogenförmig nach NNW schwingenden Erosionsrand setzen die dunklen Grünlandflächen der Maas-Niederterrasse ab gegen das Mosaik einer stark parzellierten Acker- und Gartenbaulandschaft, in deren Mittelpunkt das Städtchen Straelen im Netz wichtiger Verkehrswege liegt.

Die den Hauptteil der Bildfläche einnehmende Hauptterrasse mit lehmigen, nach W hin stärker sandigen Böden, erreicht im Raum der neuen Siedlung SW Straelen und 1 km nördlich davon am Gieselberg (Windmühle!), Höhen über 45 m ü. NN. Die Höhenstufe 35—40 m wird im wesentlichen von der Mittelterrasse eingenommen, die nach W in einem 200—300 m breiten Saum zur Maas-Niederterrasse überleitet, im N und NO aber wesentlich breiter entwickelt ist.

Der im Luftbild scharf hervortretende, rund 10 m hohe Steilabfall zur Niederterrasse ist z. T. bewaldet und durch mehrere Kiesgruben bezeichnet. Hier werden in schmalem Bande ausstreichende oberoligozäne Glaukonitsande und Schotter der Mittelterrasse abgebaut. Die in NNW-SSO-Richtung verlaufende „Viersener Störung" macht sich nicht nur zum südlichen Bildrande hin, wo sie spitzwinklig auf jenen Terrassen-Steilhang trifft, durch wesentlich breiteren Ausstrich der Oligozän-Sande bemerkbar; sie kommt auch in ihrem Verlauf über die Niederterrasse durch eine 3—4 m hohe, sanft geböschte Stufe („Bormiger Terrasse") zum Ausdruck, die im Luftbild durch einen Streifen hellerer Ackerfluren mitten im Grünland deutlich zu erkennen ist. Auf den Wiesen und Weideflächen der Niederterrasse dagegen deuten zahlreiche Abzugsgräben auf hohen Grundwasserstand, stellenweise Versumpfung und Vertorfung hin, bedingt durch rezente Senkungen im Bereich des „Venloer Grabens".

Das ehemals befestigte Ackerbürgerstädtchen Straelen (Stadtrechte seit 1428) liegt an einer alten fränkischen Straße, die Aachen mit Nijmegen verband. Bundesstraße 58 und (zu dieser parallel) Bahnlinie Wesel—Geldern—Venlo werden hier gekreuzt von Hauptverbindungsstraßen, die einerseits nach O ins Ruhrgebiet (über Moers—Duisburg), andererseits nach SSO in das linksrheinische Industriegebiet (über Wankum nach Krefeld—Neuß bzw. Viersen—Mönchen-Gladbach) führen. Das geschlossene spätmittelalterliche Stadtbild von Straelen ist in wesentlichen Zügen erhalten geblieben, obwohl mit der Schleifung der Festung im Jahre 1672 die Festungsanlagen (Wälle, doppelte Gräben, 4 Stadttore) bis auf geringe Reste verschwunden sind. Den Verlauf der ehemaligen Wälle bezeichnen heute die ringförmig um die Stadt laufenden Straßen. Besonders bemerkenswert ist der Stadtkern mit seinem auf die gotische Pfarrkirche ausgerichteten Häuserkranz. Außerhalb der Wallstraßen hat vor allem in den letzten 10 Jahren stärkere Bautätigkeit längs der Ausfallstraßen den Stadtgrundriß erweitert. Die Wohnsiedlung 1 km südwestlich von Straelen ist erst seit 1949 entstanden.

Die perlschnurartige Reihung von kleinen, weilerartigen Siedlungen am Rande der Mittel- zur Niederterrasse erklärt sich teils aus den hier recht günstigen Wasserverhältnissen (Quellaustritte), teils aus der hausnahen Lage sowohl von Acker- als auch von Weideland. Auch auf der nur wenige Meter hohen, durch die Viersener Störung bedingten „Bormiger Terrasse" ist aus ähnlichen Gründen eine Reihe jüngerer Hofanlagen entstanden.

Der Kulturlandschaft um Straelen geben intensiver Gemüseanbau und Blumenzucht nach holländischem Vorbild, in Glashäusern oder unter beweglichen Glasdächern, ein besonderes Gepräge. Treibhäuser konzentrieren sich aus betriebstechnischen Gründen (kurze Heizungs- und Arbeitswege) um das engere Stadtgebiet, verschiebbare Glasdächer greifen etwas weiter hinaus auf Acker- und Gartenparzellen in größerer Entfernung von den Betrieben. Während der Gemüsebau seit 1913 stetig wachsende Bedeutung erlangt hat, datiert der großflächige Blumenanbau (besonders Nelken, Chrysanthemen) erst seit dem Jahre 1953. Auf leichteren, sandiganlehmigen Böden, wie sie vor allem auf einem schmalen Streifen etwa 1 km westlich und südwestlich der Stadt vorherrschen, läßt das Luftbild Spargelfelder erkennen, so z.B. in den feingerippten Flächen nahe der neuen Wohnsiedlung und um den Sportplatz.

Unmittelbar an der Bahnlinie Venlo—Geldern, die heute freilich nur dem Güterverkehr zwischen Straelen und Geldern dient, liegen die Gebäude und Treibhäuser der Rheinischen Lehranstalt für Gemüse- und Obstbau, genossenschaftliche Lager-, Sortier- und Versteigerungshallen sowie die Standhallen der Käufer. Von hier aus nehmen die hochwertigen und farbenprächtigen Produkte dieses rührigen Landstädtchens ihren Weg in großstädtische Verbrauchszentren an Rhein und Ruhr, ja sogar bis nach Süddeutschland.

Literaturhinweis

Panhuysen, Helene, 1958: Die Entwicklung der Agrarlandschaft im Raume Straelen seit 1800. — Geogr. Dissertation, Bonn (vorgesehen zum Abdruck in den „Arbeiten zur Rheinischen Landeskunde", hrsg. von C. Troll u. F. Bartz).

Regenwälder, eine vergleichende Studie forstlichen Produktionspotentials

Von

J. Weck

Mit 3 Karten und 9 Bildern[1])

Summary: *The „rain-forest", a comparative study of the production potential of forests.* From the point of view of forestry production geography, the forest formations termed „rain-forest" include the following classes:

tropical lowland evergreen rain-forest (equatorial)
tropical montane evergreen rain-forest (equatorial)
temperate rain-forest.

These classes are characterised and defined. An attempt to classify those areas of the rain-forest zones which are still stocked with primary forest, or at least fairly mature, fullygrown secondary forest, gives the following result:

Africa	124.3 million hectares	equatorial rain-forest
South-east Asia (West)	76.5 million hectares	
South-east Asia (East), Oceania, Australia	53.8 million hectares	
Latin America and Carribean Islands	233.4 million hectares	
South Chile	2.0 million hectares	temperate rain-forest
New Zealand	1.2 million hectares	
Japan	2.9 million hectares	
China	0.1 million hectares	

The calculation of forest potential productivity is made on the CVP index (Paterson). Using the reduction figures arrived at by me, we proceed from the assimilation potential to the increment potential for the best localities of each class. With the aid of yield tables, top yields which are economically feasible can in fact be determined for the best areas of the formation classes. Finally, by applying actual figures from representative undertakings these are reduced to the timber yields to be expected from average localities. On the basis of this reduction we arrive at characteristic figures for the average forest potential productivity of the formation classes:

tropical lowland evergreen rain-forest:	3.5 tons per year and hectare
tropical montane evergreen rain-forest:	3.0 tons per year and hectare
wet savannah (tropical rain-green forest):	1.8 tons per year and hectare
temperate rain-forest:	8.4 tons per year and hectare
laurel forest with > 1000 mm precipitation:	6.6 tons per year and hectare
montane deciduous forest Central Europe in areas with heavy rain-fall:	2.6 tons per year and hectare

The stage of development already reached by forestry techniques would permit the realisation of the potential. However, the achievement of this potential through careful forestry depends on the fulfilment of very important political, economic and social conditions.

[1]) Bild 1 von Forstl. Versuchsanstalt Bogor
Bilder 2—5, 7 vom Verfasser
Bilder 6, 8 u. 9 von A. E. Wieslander, California. Forest and Range Experimental Station

A. Begriff und Abgrenzung der forstlich definierten Formationsklassen „Regenwald"

Das natürliche Vorkommen von „Wald" auf der Erdfeste ist gebunden an ein Makroklima mit „ausreichenden" Niederschlägen und mit „ausreichenden" Wärmesummen in einer Vegetationszeit. In Anlehnung an von Köppen und de Martonne gefundene Indices kann man die Grenzwerte von Niederschlag und Temperatur, die das natürliche Gedeihen von Bäumen bzw. von Wald auch ohne Bewässerung gerade eben noch erlauben, wie folgt formulieren:

a) Vegetationszeit: mindestens 60 zusammenhängende frostfreie Tage mit $>10^0$C mittlerer Tagestemperatur und für mindestens 2 Monate der Vegetationszeit einen Ariditätsindex $\frac{12 \times n}{t+10} > 20$ für das Gedeihen von Bäumen und von > 40 für den Zusammenschluß von Bäumen zu Wald (n = mittlerer Monatsniederschlag in mm, t = mittlere Monatstemperatur in ^{0}C);

b) Jahresniederschlag: $> 2(T + 14)$ cm. (T = mittlere Jahrestemperatur in ^{0}C).

Auf der Erdfeste heute vorkommende Extremwerte der Temperatur sind nicht begrenzend für das Gedeihen von Wald. Werchojansk an der Jana liegt noch inmitten der ostsibirischen Lärchentaiga, obwohl hier fast in jedem Jahr mit Tiefstwerten der Temperatur von —60^{0}C gerechnet werden muß. Offensichtlich können die oben umrissenen Forderungen an Wärmesumme nur mittelbar, nämlich in Verbindung mit Niederschlagswerten oder im Dienste der Wasserversorgung als „begrenzend" gelten: es müssen für das Gedeihen von Bäumen und Wald mindestens 60 Tage lang Wasserbezug aus frostfreiem Boden und Wasserbewegung innerhalb der Pflanze dank ausreichender Dampfspannung in der Atmosphäre gesichert sein!

Diese klare und eindrucksvolle Abhängigkeit des Waldvorkommens von der in einer Landschaft angebotenen Feuchtigkeit macht es verständlich, daß nicht nur die praktische Forstwirtschaft, sondern auch Geographen zu dem allgemeinen Schluß neigen: je höher die Niederschläge, um so höher sind ceteris paribus Zuwachs und Ertrag des Waldes. Wir werden sehen, daß der Schluß mindestens in solcher ohne Einschränkung und Erläuterung vorgetragenen Formulierung nicht zutreffend ist. Aus einem Vergleich von Gefüge und Produktionsbilanz der drei wesentlichen Regenwaldformationsklassen der Erde mit einigen Ausblicken auf ökologisch benachbarte Formationsklassen lassen sich recht interessante produktionsgeographische Schlüsse herleiten. Zwar erlauben die bisher vorliegenden Arbeiten über den Assimilationshaushalt von Waldbeständen nur für einige wenige Fälle ausreichend gesicherte Aussagen über die Beziehung zwischen diesem und der „Gestalt des Klimas". Immerhin sind verläßliche Aussagen über die Grundtendenz und die Rangfolge des Zuwachspotentials der Formationsklassen möglich, und es können Anregungen gegeben werden für eine Weiterarbeit auf dem Gebiet der forstlichen und allgemeinen Produktionsgeographie.

Zur Gruppe der „Regenwälder" im Sinne der Forstwirtschaftsgeographie gehören drei Waldformationsklassen:

Immergrüner Äquatorialer Regenwald der unteren Stufe.

Immergrüner Äquatorialer Regenwald der Bergstufe (Montaner Tropischer Regenwald).

Temperierter Regenwald (Lorbeerwald mit Niederschlägen zu allen Jahreszeiten).

Die Charakteristik dieser drei Regenwaldklimate soll hier ausschließlich unter dem Gesichtspunkt der forstlichen Produktionsgeographie vorgenommen werden, d. h. als „Leistungs- und Behandlungseinheiten". Zum „Regenwald" in diesem Sinne rechnen dann diejenigen Waldformationsklassen, in denen die Bedingungen des Wärme- und Lichtklimas in einem so ausgewogenen Verhältnis zu gleichmäßig angebotenen reichlichen Niederschlägen stehen, daß diese angebotene Feuchtigkeit für Holzerzeugung auch praktisch annähernd optimal ausgewertet werden kann. Damit ziehen wir die Grunderfahrungen bei Aufstellung einer Produktionsbilanz von Wäldern als entscheidendes Kriterium für die Charakteristik der Regenwälder heran. Als „Ertrag" im forstlichen Sinn ist aber von der gesamten Assimilationsleistung eines Waldes nur der Anteil abschöpfbar, der aus der Differenz Assimilationsgewinn minus Respirationsabgabe oberirdisch als Holz an Holz angelegt wird. Da nun die Assimilationsleistung entscheidend vom gebotenen Lichtgenuß während der Vegetationszeit, die Respirationsabgabe aber ebenso entscheidend von der Temperatur gesteuert werden, kann wohl ein Assimilationspotential, nicht aber das forstliche Zuwachspotential mit einem als Produkt oder Quotient aufgebauten Klima-Index korreliert werden, wie es S. S. Paterson versucht hat. Hierzu kommt, daß zur Kennzeichnung des forstwirtschaftlichen Zuwachspotentials die Substanzerzeugung an Wurzelholz und Blättern, Nadeln oder Früchten und die Substanzerzeugung an der Bodenvegetation und an Schlingern, Rankern und Epiphyten außer Ansatz bleiben müssen.

Zum „Regenwald" im Sinne der Forstwirtschaftsgeographie dürfen wir keineswegs alle Waldformationsklassen rechnen, die ganzjährig reichlich Regen empfangen. Das „Produktionspotential Regenwald" kann nur dort erwartet werden, wo eine Vegetationszeit von ausreichender Länge und ausreichender Licht- und Wärmesumme annähernd optimale Auswertung der angebotenen Feuchtigkeit für Assimilationsleistung erlaubt.

Damit stellen wir nunmehr die gemeinsamen und speziellen begrenzenden Merkmale der Regenwaldklimate im Sinne der forstlichen Produktionsgeographie zusammen und bleiben uns dabei bewußt, daß die damit vollzogene Grenzziehung zu grob ist, um die in den Übergangszonen möglichen, vorwiegend vom Boden her erklärbaren Überlappungen zu erfassen.

Gemeinsame Merkmale:

a) Jahresniederschlag $> 5(T + 14)$ cm (T = mittlere Jahrestemperatur)

b) Zusammenhängende Vegetationszeit von mindestens 6 Monaten mit je $> + 10^0$C.

c) Nicht mehr als 1 Monat der Vegetationszeit mit Ariditätsindex $\frac{12 \times n}{t + 10} < 20$.

I. Äquatoriale Regenwälder

1. Tageszeitenwärmeklima mit geringsten Schwankungen der Temperatur-Monatsmittel im Jahresablauf; ganzjährige Vegetationszeit.
2. Tageslänge ganzjährig nur bis zu etwa einer Stunde um den Wert 12 Stunden schwankend.

A. Immergrüner Äquatorialer Regenwald der unteren Stufe
   a) Höhenlage ab NN bis 600—800 m > NN
   b) Jahresmitteltemperatur > 22°C

B. Immergrüner Äquatorialer Regenwald der Bergstufe (Montaner Tropischer Regenwald)
   a) Höhenlage ab 600—800 m > NN in der Regel bis 1400—1600 m > NN, innerhalb großer Massenerhebung auch höher aufsteigend
   b) Jahresmitteltemperatur > 18°C bis 22°C
   c) Temperaturschwankung im Tagesablauf größer als bei A).

Der Montane Tropische Regenwald wird bei weiterem Aufstieg im Gebirge in der Regel von einem recht niederschlagsreichen Berg-Nebelwald mit Monats- und Jahresmitteltemperaturen zwischen 10° und 18°C abgelöst, dessen Produktionspotential als Folge niederer Temperatur, weniger günstigem Lichtklima, geringer Dampfspannung, stärkerer Bewindung bereits stark gegenüber demjenigen des Montanen Tropischen Regenwaldes abfällt. Über dem Bergnebelwald der Tropen folgt meist ein Gebirgstrockenwald, häufig mit einem Anteil von Koniferen sehr spezieller Prägung.

Die von einigen Autoren als „subtropischer Regenwald" bezeichnete Formationsklasse, die gut ausgeprägt auf Formosa und im südlichen Florida anzutreffen ist, rechnen wir im Sinne der forstlichen Produktionsgeographie nicht mehr zum „Regenwald", obwohl die oben genannten „gemeinsamen Merkmale" der Regenwaldklimate erfüllt sein können. Vom Temperierten Regenwald unterscheidet sich diese Formationsklasse, der man wohl auch einige Regenwälder am S-Hang des Himalaja zurechnen muß, durch das Fehlen der Vegetationsruhe (alle Monate des Jahres haben Mitteltemperaturen > 10°C); vom Äquatorialen Regenwald unterscheidet sie die schon recht merkliche Schwankung der Tageslänge und der Monatsmitteltemperaturen während des Jahresablaufes. Die besonders auf feuchtem Grund durchaus tropisch anmutende Üppigkeit der Vegetation dieser Formationsklasse darf nicht darüber täuschen, daß als Folge eines warmen Winters mit Kurztagen, an denen wenig assimiliert, in den langen Nächten aber sehr viel veratmet wird, die forstliche Produktionsbilanz im Vergleich zu derjenigen der Äquatorialen und der Temperierten Regenwälder ungünstiger ausfallen muß.

II. Temperierter Regenwald (Lorbeerwald mit Niederschlag zu allen Jahreszeiten).

1. Deutliches Jahreszeitenwärmeklima mit mehrmonatiger, mindestens relativer Vegetationsruhe, die auch regelmäßige Jahrringbildung zur Folge hat (mehrere Monate mit Mitteltemperaturen < + 10°C).
2. Mittlere Tageslänge der Vegetationszeit > 12 Stunden.

Tabelle 1

Orte mit für Regenwälder und deren

Formationsklasse	Ort		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
			Mittlere Monats- Mittlerer Monats-						
Äquatorialer Regenwald der unteren Stufe	Colombo/ Ceylon	*t*	26,1	26,7	27,2	27,8	27,8	26,7	26,7
		n	82	**48**	121	290	307	212	113
	Para/ Amazonas	*t*	25,4	25,0	25,3	25,4	25,8	25,7	25,6
		n	261	320	335	334	236	145	125
	Duala/ Kamerun	*t*	26,1	26,7	26,1	26,1	25,6	25,0	23,9
		n	**203**	275	434	439	630	1516	1636
Äquatorialer Regenwald der Bergstufe	G-Gdeh bei 1200 m/W-Java	*t*	18,4	18,0	18,2	18,6	19,0	19,4	19,9
		n	513	620	565	462	359	256	153
	Yaundé/Kamerun bei 820 m	*t*	23,1	23,3	23,3	22,2	22,2	21,7	21,1
		n	**41**	69	150	231	206	114	66
Äquatorialer Wald der kühlen Gebirgsstufe	Bogotá/Kolumbien bei 2660 m	*t*	14,2	14,4	14,7	14,7	14,7	14,4	14,0
		n	62	59	75	160	109	53	**48**
Tropische Savanne (tropischer Monsunwald)	Nagpur/ Indien	*t*	20,4	23,5	28,0	32,6	34,7	30,3	26,9
		n	10	**0**	10	10	20	210	340
„Subtropischer Regenwald“	Miami/ Florida	*t*	19,8	20,0	21,8	23,3	25,3	26,8	27,6
		n	71	53	63	81	173	178	155
	Keelung/ Formosa	*t*	15,9	15,3	16,6	19,9	22,9	26,7	28,0
		n	445	379	379	220	272	237	196
Temperierter Regenwald	Valdivia/ Chile	*t*	16,7	16,3	14,5	11,8	9,6	8,1	7,8
		n	**64**	67	118	220	369	409	379
	Nagasaki/ Japan	*t*	6,3	4,7	8,4	13,8	17,7	21,0	24,9
		n	95	80	138	177	140	346	194
	Insel Valencia/ S-W-Irland	*t*	6,8	6,8	7,3	8,9	11,2	14,0	15,1
		n	137	130	112	92	**80**	80	95
Lorbeerwald mit > 1000 mm	Los Angeles/ Chile	*t*	19,3	18,8	16,3	13,3	11,3	8,6	8,5
		n	**18**	30	51	83	223	253	215
Wälder der Pazifischen Küstenregion von Oregon bis Washington	Mc Kenzie Bridge/Oregon	*t*	1,4	3,7	6,0	9,2	12,0	14,9	18,3
		n	264	221	175	104	114	74	**28**
„Subantarktischer Regenwald“	Pto. Aysén/ Chile	*t*	13,1	12,9	11,0	9,2	6,7	4,9	4,8
		n	**182**	200	245	249	302	286	307
Regenreicher Gebirgsnadelwald Mitteleuropas	St. Blasien/ Schwarzwald	*t*	—3,0	—2,0	0,7	5,0	9,3	13,1	14,5
		n	143	135	154	122	104	127	126

Tabelle 1

Nachbarzonen charakteristischem Klima

VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Durchschnitt = T Summe = N	Mte mit $> 10°$ C $50\,(T+14)$	$\frac{12 \times n}{t+10}$ Min.	Bemerkung
temperaturen in °C niederschlag in mm								
27,2 97	26,7 127	26,1 365	26,7 319	26,1 161	26,7 2212	12 2030	16 (II.)	
25,7 109	25,8 84	26,1 64	26,5 58	26,1 130	25,7 2202	12 1990	19 (XI.)	
23,9 1466	24,4 1656	24,4 1148	25,6 675	26,1 384	25,3 10470	12 1965	68 (I.)	
20,0 50	19,8 101	19,6 204	19,2 307	18,8 410	19,0 4000	12 1650	20 (VIII.)	
21,7 84	21,7 193	21,7 226	22,2 150	22,8 51	22,2 1580	12 1810	15 (I.)	Niederschläge für volle Entfaltung von Regenwald nicht ausreichend!
13,9 55	13,9 49	14,4 140	14,6 161	14,4 89	14,4 1060	12 1420	24 (VII.)	Zu kühl und zu trocken für Entfaltung von Bergregenwald
26,3 250	26,9 210	25,8 50	22,3 10	19,5 10	26,4 1130	12 2020	0 (II.)	8 aride Monate
27,8 160	27,2 226	25,3 234	22,6 71	20,3 51	24,0 1516	12 1900	21 (XII.)	Niederschläge für volle Entfaltung von Regenwald nicht ausreichend
27,7 191	26,3 420	23,6 249	20,3 234	17,2 298	21,7 3580	12 1718	61 (VIII.)	
8,1 317	9,3 212	11,4 124	13,1 125	15,0 109	11,8 2511	7 1220	25 (I.)	
26,3 122	23,1 333	17,1 119	12,3 63	7,1 60	15,2 1867	8 1460	34 (XI.)	
15,1 120	14,0 102	11,2 140	8,9 137	7,9 165	10,6 1390	6 1230	40 (V.)	Als Folge von Windwirkung kommt Regenwald nicht zur Entfaltung
8,7 189	10,8 100	13,0 61	15,3 58	18,0 29	13,5 1311	9 1375	7 (I.)	3 aride Monate!
17,3 25	14,3 71	10,7 142	5,5 312	2,2 246	9,6 1776	6 1180	12 (VII. + VIII.)	2 aride Monate verhindern volle Entfaltung von Regenwald
5,2 272	7,2 204	9,2 227	10,5 198	12,3 193	8,9 2865	5 1145	95 (I.)	Vegetationszeit zu kurz für „Temperierten Regenwald“
13,6 120	10,8 96	6,2 125	2,0 128	—1,8 158	5,7 1538	4 965	55 (IX.)	Vegetationszeit zu kurz für „Temperierten Regenwald“

An die Temperierten Regenwälder schließt sich in der Regel eine Zone des Lorbeerwaldes mit ausgeprägt sommerlicher Trockenzeit an. Diese Zone ist von sehr bedeutendem forstlichen Produktionspotential, sofern Jahresniederschläge von > 1000 mm je Jahr gesichert sind und Tiefsttemperaturen von -4^{0}C nur ausnahmsweise und kurzfristig unterschritten werden. Hier finden wir das Optimum für Plantagen von Pinus radiata und raschwüchsigen Eukalypten.

Es mag zur Erläuterung des bisher Vorgetragenenen nützlich sein, auch auf einige Gebiete innerhalb der temperierten Zone hinzuweisen, die trotz reichlicher Regenniederschläge, vom Standpunkt der forstlichen Produktionsgeographie her gewertet, nicht mehr zur Formationsklasse der Regenwälder gerechnet werden. Auf den Kanarischen Inseln und Madeira ist in der Höhenlage 700—1600 m ein ganzjährig beregneter Lorbeerwald entwickelt. Passatwolken verursachen hier fast täglich auftretende Nebel, die das Lichtklima eigenartig modifizieren und ausschließen, daß wir diese Formation dem Temperierten Regenwald im Sinne der forstlichen Produktionsgeographie zurechnen. Die regenreichsten Gebiete des Schwarzwaldes um St. Blasien und im Berchtesgadener Land gehören zwar zu den leistungsfähigsten deutschen Waldgebieten. Sie erfüllen auch hier die unter a) und c) aufgeführten „gemeinsamen Merkmale" der Regenwälder, erreichen aber nicht die unter b) geforderte Mindestlänge der Vegetationszeit. Deshalb wird hier auch in langen und heißen Sommern, die in denjenigen Waldgebieten Deutschlands, wo die Niederschläge Faktor im Minimum sind, am Jahrring nachweisbare Zuwachsrückschläge bringen, überdurchschnittlich hoher Zuwachs angelegt. Nicht zum Regenwald zählen wir auch gewisse Gebiete an der englischen, irischen und französischen Atlantikküste, obwohl hier mancherorts die oben genannten gemeinsamen Bedingungen a) bis c) erfüllt werden. Das damit mögliche hohe forstliche Produktionspotential wird hier aber als Folge der vom Atlantik her ständig wehenden Winde und Stürme an der Entfaltung gehindert. In diesen Küstengebieten tritt an Stelle von zerstörtem Wald leicht die hier sehr kampfkräftige Formation der atlantischen Heiden mit Calluna, Erica und Ulex.

Auch die überaus regenreichen Gebiete mit zu geringer sommerlicher Vegetationszeit bzw. Wärmesumme, in denen sich z. B. im Süden von Chile, etwa von Chiloé an südwärts, ein „subantarktischer Regenwald" entwickelt, kann im Sinne unserer Eingangsdefinition nicht zu den forstlichen Waldformationsklassen Regenwald gerechnet werden. Das Licht- und Wärmeklima der Vegetationszeit erlauben hier nicht mehr annähernd vollständige Auswertung der gebotenen Feuchtigkeit für Holzzuwachs.

In Westoregon und Westwashington finden wir schließlich ausgedehnte Flächen, für die wir fast alle Forderungen, die wir an das für Entwicklung Temperierten Regenwaldes taugliche Klima stellen, erfüllt sehen. Es treten hier aber in der Regel mehrere „aride" Monate $\left(\frac{12 \cdot n}{t+10} < 20\right)$ während der Vegetationszeit auf. Diese pazifische Küstenregion im Nordwesten der USA ist aber dadurch bevorzugt, daß hier Niederschlagsmangel während der Vegetationszeit ersetzt werden kann durch die aus der aufsteigenden Schneeschmelze am Westhang der Cascaden während der

ganzen langen Vegetationszeit reichlich nachgelieferte Bodenfeuchtigkeit. An solchen Plätzen kann deshalb ein sehr hoher Holzzuwachs nachhaltig erwartet werden. In den hier vorkommenden, im Küstenstreifen von Picea sitchensis, am Gebirgshang von Pseudotsuga menziesii beherrschten Wäldern wurden Werte für Ertrag an erntbarer Holzsubstanz ermessen, die Ergebnisse aus den günstigen Lagen der Regenwälder unserer Definition noch übertreffen können. Hier stehen Temperatur, Länge der Vegetationszeit, Lichtgenuß und Wasserangebot, in einer für Waldwuchs ausnehmend günstigen Ausgewogenheit aufeinander abgestimmt, regelmäßig zur Verfügung.

In der folgenden Tabelle werden zur Verdeutlichung des bisher Vorgetragenen die wesentlichen Klimadaten für einige Orte zusammengestellt, die als typisch für die drei Regenwaldformationsklassen und für einige Nachbar-Formationsklassen gelten dürfen.

B. Das Gefüge der Formationsklassen „Regenwald" und die heutige Verbreitung von Regenwäldern

Aus Kartierungsversuchen verschiedener Autoren [u. a. Schimper-Faber 1935, Brockmann-Jerosch und Diels 1945, Richards 1952] läßt sich die Fläche, die in verschiedenen Regionen der Erde von einer der drei Formationsklassen „Regenwald" ursprünglich, d. h. vor Wirksamwerden massiver anthropogener Einflüsse, eingenommen wurde, größenordnungsmäßig einigermaßen richtig veranschlagen. Dagegen ist es sehr mühsam, ausreichend verläßliche Ziffern über die Ausdehnung der heute noch einigermaßen intakten Primärwälder der drei Formationsklassen zu finden. Die Ergebnisse meiner Bereisungen in Indonesien, Afrika und Chile erwiesen übereinstimmend, daß die für Regenwald von Autor zu Autor mitgeteilten Zahlen für „Waldflächen" in der Regel zu groß angegeben sind, und daß wir besonders Tropenwälder als Folge der Shifting-Kultur oft nur noch mit einem Bruchteil der ausgewiesenen Fläche als leidlich intakten Primärwald antreffen können. Die Fläche, auf der bisher tropischer Naturwald durch Kulturwald oder Wirtschaftswald ersetzt wurde, fällt bei Vergleich mit den Gesamtflächen heute überhaupt noch nicht ins Gewicht. Auch die Flächen, auf denen an Stelle tropischen Urwaldes Plantagen, Sawahs oder sonstige Dauerkulturen traten, sind klein im Vergleich zu den Flächen, auf denen tropischer Urwald von Sekundärgesträuch abgelöst wurde. In den folgenden Kapiteln werden Schätzzahlen für die heute noch intakten Waldflächen mitgeteilt. Aus Sumatra, Java, Borneo und Chile stehen mir bisher nicht veröffentlichte eigene Erhebungen und solche der Forstlichen Forschungsanstalt Bogor und der Corfo, Santiago de Chile, zur Verfügung. Aus dem tropischen Südamerika kann man Veröffentlichungen von Hueck, aus dem tropischen Zentralafrika Mitteilungen des Französischen Forstdienstes, insbesondere von Aubréville, verwenden. Recht verläßlich habe ich auch die von S. S. Paterson mitgeteilten Zahlen gefunden. Für das Verhältnis von „potentiellen" zu „faktischen" Regenwaldflächen in Tropenregionen vergleichbaren Standortes und verwandter anthropogener Beeinflussung dürfen wir die genannten Ziffern als repräsentativ ansehen. Eine Aufgliederung der noch ausreichend intakten Äquatorialen Regenwälder in solche der Unterstufe und der Berg-

stufe ist nur sehr grob möglich. Der Äquatoriale Regenwald der Bergstufe unserer Definition nimmt aber im ganzen sicherlich weniger als 10% der überhaupt noch vorhandenen intakten Äquatorialen Regenwälder ein. Davon liegt der bei weitem größte Anteil auf den indonesischen Inseln, den Philippinen und Neuguinea.

Außer Ansatz und Diskussion bleibt in dieser Studie die Fläche, die der Äquatoriale Regenwald lediglich als Folge der Klimaänderung seit Ende der Würmkaltzeit verloren hat. Nach jüngsten Forschungen soll dieser Rückzug etwa 3 Breitengrade in Richtung Äquator betragen haben. Unsere Untersuchungen im folgenden beziehen sich immer nur auf Vergleiche der als Folge des heutigen Klimas „potentiellen" und der heute noch tatsächlich verbliebenen intakten Waldfläche.

I. Die Äquatorialen Regenwälder

Die Waldformationsklassen der tropischen Regenwälder sind makroklimatisch bestimmt. Sie sind mit Masse zwischen 10°N und 10°S rings um die Erde zu beiden Seiten des Äquators anzutreffen und zwar immer dort, wo die beiden Regenzeiten zwar noch deutlich ausgeprägt, aber nicht durch regenlose Trockenzeiten getrennt sind. In der Monsunregion dagegen verschmelzen die beiden Regenzeiten zu einer einzigen zusammenhängenden, die von einer langen und ausgeprägten Trockenzeit regelmäßig abgelöst wird. Hier ist die Formationsklasse der „Regengrünen Gehölze", der Feucht- und Trockensavannen, herrschend, die mit den wichtigen Teak- (Tectona grandis) und Sal-(Shorea robusta) Wäldern die derzeit noch wesentlichsten, nachhaltig bewirtschafteten Forste der Tropenzone enthalten.

Im allgemeinen ist in den äquatorialen Küstenregionen und Berglagen die Bedingung zur vollen Entwicklung von Regenwald häufiger erfüllt als in den kontinentalen Ebenen. Doch kommt es in der ausgeprägten Monsunregion selbst auf kleineren Inseln höchstens noch an begünstigten Berghängen zur Entwicklung von Regenwald. So herrschen auf den vom Monsun betroffenen Inseln von Mitteljava bis Timor die „Regengrünen Gehölze", und nur in den mittleren Höhenlagen einiger Vulkane in Ost- und Mitteljava finden wir begrenzte Vorkommen des Regenwaldes der Bergstufe.

Das Gefüge der Äquatorialen Regenwälder ist über recht unterschiedliches geologisches Ausgangsmaterial seiner Böden hinweg auf den ersten Blick erstaunlich gleichförmig: reichgemischter Baumbestand in allen Stockwerken, lebhaft bewegtes oberes Kronendach, dessen Stämme zwei bis drei untere Baumetagen überragen, dichte Verschlingung aller Kronen durch dicke holzige Lianen und Würgefeigen, üppiger Reichtum an phanerogamen Epiphyten, der es oft unmöglich macht, Blatt, Frucht und Blüte der tragenden Bäume zu erkennen. Genauere floristische Erkundung erweist aber auch hier deutliche Abhängigkeit von ursprünglichen Unterschieden des Bodens. Diese Unterschiede werden aber erst dann augenfällig und hochbedeutsam, wenn der Regenwald beseitigt und durch Plantagen, Feldbau oder Weide ersetzt wird. Wir werden weiter unten noch sehen, daß die strotzende Üppigkeit Äquatorialer Regenwälder leicht über die tiefgründige Verarmung an von Pflanzen aufnehmbaren Mineralien in den meisten der von ihnen besetzten Böden hinwegtäuscht.

In den klimatischen Grenzlagen können Bodenunterschiede aber bereits das Gesicht der Regenwälder entscheidend und augenfällig prägen. So können auf schweren Tonböden der flachgründigen lateritischen Böden „Savannen" bereits dort Klimax sein, wo das Makroklima an sich Regenwald noch erlauben würde, andererseits treffen wir inmitten der Klimax „Feuchtsavanne" Quellmuldenwälder, deren Gefüge ganz und gar demjenigen eines Regenwaldes entspricht, obwohl hier das Makroklima für solche Bildung bereits nicht mehr alle erforderlichen Voraussetzungen liefert. Aber auch inmitten der Klimax „Regenwald" können gewisse „exklusive" Standortsbedingungen in dem Sinne für das Waldgefüge augenfällig bestimmend werden, daß bis auf wenige Arten alle im Makroklima möglichen Baumarten ausgeschlossen bleiben. Bekanntestes Beispiel hierfür sind die Mangroveformationen und gewisse Dünenwälder (Pandamus, Casuarina). Aber auch Erstwälder auf junger Lava und auf Bergwerkshalden erinnern inmitten der Klimax Regenwald keineswegs an dessen Gefüge.

So sehr sich aber das augenfällige Gefüge der Äquatorialen Regenwälder — wenn wir von den flächenmäßig nicht erheblich ins Gewicht fallenden, vom Boden her bedingten Ausnahmen absehen — weltweit ähnelt, so sehr verschieden sind die „Artenspektren" der Hauptregionen. Es gibt nur wenige der mehr als 10000 aus Äquatorialen Regenwäldern bisher systematisch erfaßten, beschriebenen und eingeordneten Baumarten, die den vier Hauptregionen

Hyläa vom Amazonas-Orinoco-Gebiet
Zentralafrika und Guinea-Küste
Südostasien westlich der Wallace-Linie
Südostasien östlich der Wallace-Linie

ursprünglich gemeinsam sind. Die südamerikanische Region ist floristisch wahrscheinlich am reichhaltigsten und durch auffälligen Reichtum an Leguminosen gekennzeichnet. Afrikas Regenwälder sind floristisch am ärmsten. Südostasiens Regenwälder westlich von Celebes und Lombok sind dank der Vorherrschaft hochaufragender Dipterocarpus-Arten forstwirtschaftlich potentiell am wertvollsten. Ostwärts von Bali, Borneo und den Philippinen finden wir auch im Regenwald bereits Eukalypten und einen bedeutsamen Reichtum an forstwirtschaftlich interessanten Koniferen, insbesondere an Agathis- und Araukaria-Arten in der Bergstufe des Regenwaldes von Neuguinea.

Gemeinsames Kennzeichen der Äquatorialen Regenwälder — ausgenommen sind die relativ kleinen, vom Boden her geprägten, oben erwähnten Sonderformationen — ist der überaus große Artenreichtum der Baumflora bereits auf kleinster Fläche (*Bild 1*). Im Primärwald dürfen wir mit 40—150 Baumspezies je ha rechnen. Selten ist eine Spezies mit mehr als 5 erwachsenen Exemplaren je ha vertreten. Die immer nur auf Nutzung bestimmter im Handel eingeführter Arten beschränkte Exploitation muß sich im primären Regenurwald der Tropen deshalb mit Erträgen begnügen, die zwischen 5—30 m^3 an handelsfähigem Stammholz je ha liegen.

Mit Aufstieg aus dem Regenwald der Unterstufe in die Berglagen nimmt in den Tropen die mittlere Temperatur je 100 m um 0,4°—0,7°C ab. Als unmittelbare und

mittelbare Folge ist mit Änderung des Artenspektrums auch eine gewisse Verringerung des Artenreichtums verbunden. Artenarme oder gar reine Bestände sind aber auch im Regenwald der Bergstufe seltene Ausnahmen. Die Produktivität ist zwar, vor allem in bewindeten Lagen, als Folge geringerer Baumhöhen oft, aber keineswegs regelmäßig geringer als im Regenwald der Unterstufe. Von Westjapan bis Nordsumatra ist Altingia excelsa (Rasamala) die Königin des Bergwaldes und erreicht noch Scheitelhöhen bis zu 60 m. Überall in der Bergstufe sind auch die in der unteren Stufe äußerst seltenen Koniferen schon häufiger anzutreffen. In der Bergstufe von Neuguinea sind bei 1500 m > NN Koniferen im Durchschnitt mit etwa ein Drittel der Bestockung beteiligt. Podocarpus-Arten finden wir in fast allen äquatorialen Bergwäldern. Die Agathis-Araucaria-Dacrydium- und Libocedrus-Arten des östlichen Südostasiens und die Kiefern aus den Bergen von Nordsumatra, Indochina und den Philippinen und des südlichen Mexiko bis Guatemala werden wahrscheinlich künftig für die Forstwirtschaft im äquatorialen Bergwald eine beachtenswerte Rolle spielen. Die obere Grenze des Äquatorialen Regenwaldes der Bergstufe ist, wie erfahrungsgemäß auch die Gebirgswaldgrenze, ceteris paribus von der „Massenerhebung" in dem Sinn abhängig, daß sie innerhalb ausgedehnter Gebirgsmassen höher liegt als an Einzelbergen.

Die Drei- und Mehrstufigkeit der Baumbestockung, die im Regenurwald der unteren Stufe die Regel bildet, weicht im Bergwald im allgemeinen einer Zweistufigkeit, und in der zweiten Stufe des Bergwaldes herrschen zahlreiche Arten von Quercus, Castanea und Castanopsis vor. Lianen treten in der Bergstufe seltener und dünnstämmiger auf. Als Epiphyten finden wir nur wenige Phanerogamen, dagegen sehr üppig Moose und Farne. Baumfarne gewinnen vor allem im sekundären Bergwald leicht die Vorherrschaft. In ihrer Physiognomie erinnern Äquatoriale Regenwälder der Bergstufe oft lebhaft an manche Formen des Temperierten Regenwaldes, von dem sie sich aber ökologisch und augenfällig durch das Fehlen eines Anteils winterkahler Bäume unterscheiden.

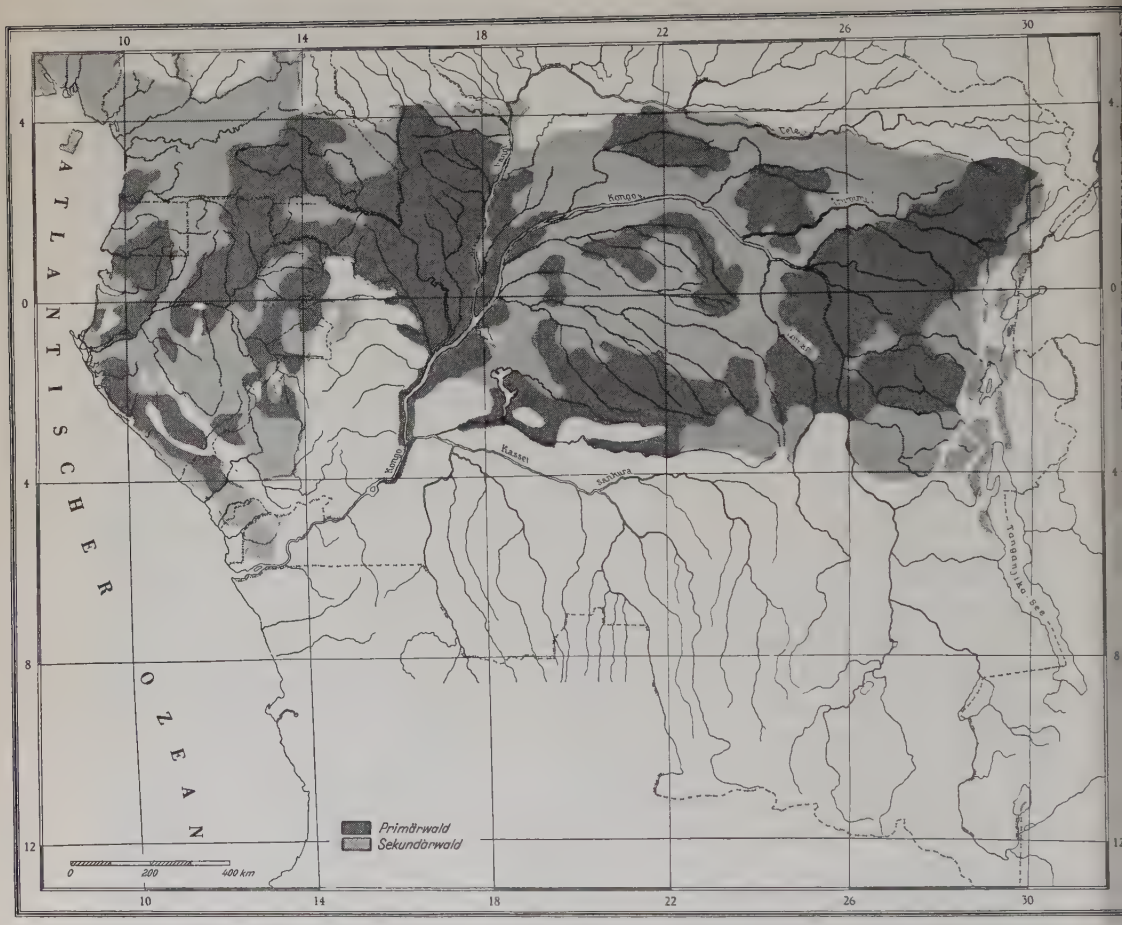
Eine bei Umsetzung von Äquatorialem Regenwald in forst- und landwirtschaftliche Kulturen entscheidend wichtige Eigenart des Mineralbodens ist dessen Armut an sorptionsstarken Tonen und an für die Pflanze aufnehmbaren mineralischen Nährstoffen.

Die überwältigend reichhaltige Fülle und strotzende Üppigkeit primärer Äquatorialer Regenwälder läßt nicht ohne weiteres erkennen, daß diese auf Böden recht unterschiedlichen mineralischen Gehaltes und damit sehr verschiedenen Grades nachschaffender Kraft stocken (*Bild 2*). Als Folge gleichbleibend hoher Temperaturen bei steter Durchfeuchtung vollziehen sich alle chemischen Prozesse unter Äquatorialem Regenwald sehr rasch. Die Böden sind deshalb in der Regel sehr tiefgehend verwittert, mineralisch verarmt und zumeist auch ohne Anteil quellungsfähiger, als Nährstoffträger geeigneter, sorptionsstarker Tone. Mineralisch kräftiger und deshalb durch Entwaldung und Brand-Hackbau weniger gefährdet sind im Regenwaldklima meist nur junge Flußalluvionen, gewisse basenreiche jungvulkanische Substrate und Flächen in der Umgebung mancher noch tätiger Vulkane, die periodisch wiederkehrend überascht werden. Von diesen flächenmäßig insgesamt zu-

rücktretenden günstigen, noch relativ mineral- und tonreichen Böden abgesehen, muß im Boden der Regenwälder die Rolle des Nährstoffträgers vom Humus übernommen werden. Der Abbau, die Mineralisierung der Bestandesabfälle erfolgt im Äquatorialen Regenwald sehr rasch über eine nur kurze Humusphase. Der Regenwald ist also in seinem Gedeihen abhängig davon, daß Bestandesabfall stetig reichlich zu Boden gelangt und nach Mineralisierung über die Wurzeln intakten Waldbestandes wieder in den Kreislauf eingeführt wird. Die aus Verwitterung von Gestein frei werdende „nachschaffende" Kraft ist in rasch alternden Tropenböden sehr gering, und deshalb ist ein geschonter Stoffkreislauf die entscheidende Voraussetzung für die Dauer Äquatorialen Regenwaldes. Diese entscheidend wichtige Eigenart der Wälder dieser Formationsklasse erklärt die bestürzende Erscheinung, daß wiederholte Brand-Hackbau-(Shifting-Ladang-)kultur eine von Alang-Alang (Imperata cylindrica) beherrschte „Steppe" auch nach üppigstem Regenwald folgen läßt. Solch weitgehende Degradierung des Bestandes wird um so früher und nachhaltiger erreicht, je kürzer die vom Sekundärbusch beherrschten Schonzeiten zwischen zwei Brand-Hackkulturen werden. Auch nach Regenwald folgende Plantagen — insbesondere von Tee, Kaffee und Kakao — vermögen ihre Fruchtbarkeit nur zu erhalten, wenn der eigenartigen Ökologie von Pflanzengesellschaften im Regenwaldklima durch Fruchtwechsel und Hilfspflanzen sehr sorgfältig Rechnung getragen wird (*Bild 3*). Die Notwendigkeit, im Regenwaldklima einen großen Teil der in Pflanzenbeständen erzeugten Substanz als Nährstoff und Nährstoffträger stetig wieder über den Boden in den Kreislauf einzuführen, erklärt bereits weitgehend, daß der ohne Gefahr für die Nachhaltigkeit der Erzeugung als „Holzernte" abschöpfbare Anteil des in Erscheinung tretenden Zuwachses im Äquatorialen Regenwald kleiner ist als in Waldgesellschaften anderer Klimaregionen. Die natürliche Wiederherstellung von durch übersetzten Shiftingbetrieb degradierten ehemaligen Regenwaldböden geht äußerst langsam vor sich. Eine Melioration ist nicht über Zuführung von Nährstoffen (Düngung) allein möglich; Grundlage ist immer Wiedereinbringung von Nährstoffträgern in den Boden. Das ist praktisch nur mit Hilfe humusschaffender Pionierbestände, unter denen Leguminosen eine überragende Rolle spielen, zu erwirken.

Die heute noch von primären Äquitorialen Regenwäldern besetzte Fläche ist selbst dann, wenn man die alten, d. h. seit langem nicht mehr angerührten Sekundärwälder einbezieht, wesentlich kleiner als die Zahlen ausweisen, die bis in die jüngste Zeit hinein auch in wissenschaftlichen Publikationen Eingang fanden. Eine Angabe, die wiederholt in deutschen Fachzeitschriften auftauchte, ohne daß die ursprüngliche Quelle nachweisbar ist, führt zu folgender Aufstellung (Holz-Zentralblatt 1957):

Afrika	322 Millionen ha
Süd- und Mittelamerika	810 Millionen ha
Südostasien mit Westneuguinea	262 Millionen ha
Ozeanien, Australien, Ostneuguinea . . .	106 Millionen ha
Äquatorialer Regenwald der Erdfeste . . .	1500 Millionen ha



Karte 1. Zentralafrika.

Hiernach wären 38,5% der in der letzten FAO-Statistik ausgewiesenen Waldfäche der Erde Äquatorialer Regenwald. Eine kritische Verwertung der mir zur Zeit zugänglichen vertrauenswürdigen Unterlagen kommt zu wesentlich geringeren Werten:

1. Afrika: Für Kongo, Kamerun, Franz. Äquatorialafrika und Span. Guinea ergeben sich als Fläche, die insgesamt dem Regenwaldklima zuzurechnen ist, 162 Millionen ha. Unterstellt man, französischen Autoren folgend, daß überall dort, wo die Wohnbevölkerung je km² geringer ist als zwei, der Wald noch überwiegend primärer Urwald ist, dann ergibt sich im gleichen Gebiet für diesen eine Fläche von 84 Millionen ha. Aubréville gibt für ganz Afrika insgesamt 218 Millionen ha Fläche als potentielle und 139 Millionen ha als aktuelle primäre Regenwaldfläche an. Hiernach wären 52 bzw. 64% derjenigen Fläche, auf der das Klima der Gegenwart Entfaltung von Regenwald erlaubt, tatsächlich noch von solchem besetzt. Recht umfangreiche

Karte 2. Borneo (Teil)

Flächen, die heute von Ölpalmen beherrscht werden — z. B. in Liberia — wurden in diese so fixierte Fläche primären Regenwaldes aber noch ebenso mit eingerechnet wie die sich aufsummierenden Teilflächen natürlichen Busches auf strengen Tonböden, stagnierendem Sumpf und flachgründigem Boden inmitten der Regenwälder. Aubréville weist mit Recht darauf hin, daß Ölpalme (Elaeis guineensis) als Lichtbaumart immer nur auf solchen Flächen herrschend werden kann, deren Urwald bereits einmal vom Menschen geschwendet wurde. Somit ist die Primärwaldfläche sicherlich noch kleiner als die oben genannten 139 Millionen ha ausweisen. Solange keine neueren Inventurergebnisse vorliegen, erscheint mir deshalb eine Fläche von 124 Millionen ha, die S. S. Paterson für „produktiven" primären Regenwald in Afrika angibt, als diejenige, die der Wirklichkeit am nächsten kommt; das ist aber nur rund 38% dessen, was heute noch mancherorts nachzulesen ist.

2. Südostasien, Australien, Ozeanien: Die Insel Borneo gehört als Ganzes zum Regenwaldklima. Die britische und indonesische Forstverwaltung weisen für die ganze Insel eine Waldfläche von insgesamt 57,8 Millionen ha aus, das sind 78% Bewaldung. In der aufgeführten Waldfläche sind zwar die zu Alang-Alang-Steppen verödeten ehemaligen Regenwaldflächen bereits nicht mehr enthalten, wohl aber immer noch die regelmäßig vom Ladangen in Anspruch genommenen Sekundärbüsche. Obwohl die Bevölkerung von ganz Borneo nur etwa 3,3 Millionen Menschen beträgt (4,5 je km²), ist die durch Ladangen zerstörte Primärwaldfläche sehr groß. Wenn man von Banjermasin ausgehend Urwald erreichen will, muß man fast 200 km landeinwärts vorrücken und auch von Palembang in Südsumatra aus bis zum ersten Primärwald etwa die gleiche Entfernung zurücklegen. Die britische Forstverwaltung in Nordborneo gibt die „produktive" Regenwaldfläche mit 5 Millionen ha, die indonesische Forstverwaltung diejenige für Mittel- und Südborneo (Kalimantan) mit 20 Millionen ha an. Meine Bereisungen und Überfliegungen in Borneo, Sumatra, Java lassen mich für Südostasien zu dem Schluß kommen, daß nur die im Regenwaldklima heute als „produktiv" (zugänglich oder unzugänglich) ausgewiesenen Waldflächen als „Primärwald" oder ihm wieder ähnlich gewordener alter Sekundärwald in Rechnung gestellt werden dürfen[1]); das würde für Südostasien, Australien und Ozeanien folgende Schlußziffern bedeuten:

Westteil, einschließlich Bali, Borneo und Philippinen .	76,5 Millionen ha
Ostteil, einschließlich Celebes und Lombok	53,8 Millionen ha

3. Süd- und Mittelamerika: Die Zahlen, die über die Ausdehnung einigermaßen intakter primärer Regenwälder aus Süd- und Mittelamerika vorliegen, sind unsicherer als diejenigen aus den Tropengebieten der Alten Welt. Die dem Regenwald-

[1]) Wie wenig als „nutzbar" übrigbleibt, selbst wenn ein ausgesucht gut bestockter Block von Regenurwald analysiert wird, beleuchtet folgendes Aufnahmeergebnis aus den Flußgebieten S. Karan und S. Sababitah in Südborneo: von einem 65000 ha großen Block blieben nach Ausscheidung von 25000 ha Ladangflächen und Sekundärbusch rund 40000 ha Primärwald übrig. In diesem fanden sich 176 Teilflächen mit zus. 8200 ha eingestreut, in denen die begehrte Agathis borneensis vorkam. Das Exploitationsergebnis auf diesen 8200 ha brachte je ha an Sägeholz von 45 cm Stärke 31 m³ Agathis und 29 m³ Dipterocarpus.

klima zuzuordnende Fläche von Süd- und Mittelamerika einschließlich der Inseln der Karibischen See beträgt etwa 620 Millionen ha. Davon gehören fast 350 Millionen ha zu Brasilien. Das Flußsystem des Amazonas, fast 400 Millionen ha umgreifend, gehört mit dem größten Teil seiner Fläche zum Gebiet des Regenwaldklimas. Die Zerstörung der ursprünglichen Hyläa ist sehr ungleichmäßig intensiv fortgeschritten. In Westamazonien und in den drei Guayanas ist der Anteil des Primärwaldes noch ziemlich hoch, in Ostamazonien ist dagegen der Anteil von Busch und offenen Flächen sehr groß. Das außerordentlich geringe Gefälle des Amazonas und seiner Nebenflüsse — er fällt von Mañaus bis zur Mündung auf 1200 km um nur 26 m — hat einen im Vergleich zu den anderen Regenwaldzonen ungewöhnlich hohen Anteil von Sumpfland zur Folge. Dieser nur bei Niedrigwasser trockenfallende „Igapo" kann im Sinne der forstlichen Produktionsgeographie ebenso wenig mehr zum Regenwald gerechnet werden wie die Alang-Alang-Savannen und Shifting-Büsche, die nach Zerstörung folgen. Dem Igapo fehlen fast gänzlich die verwertbaren Hochstämme. So erklärt sich, daß für das ganze große Regenwaldgebiet von Süd- und Mittelamerika bisher nur eine Gesamtfläche von 233 Millionen ha als „produktiv" eingeschätzt werden kann, davon gehören 144 Millionen ha zu Brasilien.

Wenn wir nach dieser kritischen Auswertung vertrauenswürdiger Quellen das Ergebnis zusammenstellen, ergibt sich folgende Tabelle:

Tabelle 2

Gebiet	Fläche primären Äquatorialen Regenwaldes in Millionen ha
Afrika	124,3
Südostasien (Westregion)	76,5
Südostasien (Ostregion) und Ozeanien, Australien	53,8
Süd- und Mittelamerika und Karibische Inseln.	233,4
Primärer Äquatorialer Regenwald der Erdfeste. . . .	488,0

Damit kommen wir auf einen Anteil von nur noch 12½% primären Äquatorialen Regenwaldes an der von der FAO ausgewiesenen Gesamtwaldfläche der Erde.

II. Die Temperierten Regenwälder

Das Vorkommen Temperierter Regenwälder unserer Definition ist auf verhältnismäßig kleine, auf Inseln oder an Küsten gelegene Flächen beschränkt. Man kann den Temperierten Regenwald definieren als diejenige Unterklasse des Lorbeerwaldes außerhalb der Tropen, die dank günstiger Lage zu regenbringenden Seewinden mit ganzjährigem Regenfall gesegnet ist. Südlich des Äquators finden wir die durch das beherrschende Vorkommen von Nothofagus-Arten recht verwandten Gebiete des sogenannten „Kleinen Südens" von Chile und des Westens der Neuseeländischen

Inseln. Nördlich des Äquators treffen wir Temperierten Regenwald in charakteristischer Entfaltung in Japan auf den Südinseln und im Süden der Insel Hon-Shu (Hondo) an. Auf diesen japanischen Inseln finden wir die Bedingungen für Temperierten Regenwald bei 28°N noch bis 1000 m, in der Breite von Tokio (35° 40′) noch bis etwa 500 m aufsteigend, bei 38°N ausklingend nur noch in den Tieflagen an der Küste erfüllt.

Auch im Temperierten Regenwald sind immergrüne, hygrophytische Bäume stets wesentlich an der Bestockung beteiligt. Daneben treten aber bereits sommergrüne Bäume oft nahezu gleichwertig auf. Üppigkeit, Stufigkeit und Dichte des Waldgefüges im Temperierten Regenwald erinnern lebhaft an den Bergregenwald der Tropen. Epiphytie und Kauliflorie sind hier aber selten, und die Lianen sind dünner und weniger mannigfaltig als in den Tropen. Bei Zerstörung des Primärwaldes können Bambus-Arten alleinherrschend werden, so vor allem Chusquea quila in den Wäldern des „Kleinen Südens" von Chile.

Auf den Neuseeländischen Inseln war — heute sehr weitgehend zerstört — Temperierter Regenwald herrschend auf der Nordinsel und im Westen der Südinsel. Auf der Nordinsel sind der gewaltige Kauribaum (Agathis australis) und im Norden der Südinsel neben Nothofagus einige Podocarpus und Dacrydium Charakterarten. In der Mitte und im Süden der Südinsel beherrschen dann Nothofagus-Arten den Wald eindeutig. Der größte Teil des Waldes der Nordinsel erinnert in der Üppigkeit seiner Szenerie stärker an einen Tropischen Regenwald als igendein anderer Wald dieser Breite. Er enthält keine sommergrünen/winterkahlen Bäume. Starke Schwankungen der Luftfeuchtigkeit und das Ausmaß der Amplitude der Temperatur lassen aber alle Regenwälder Neuseelands der Formationsklasse Temperierter Regenwald zuordnen.

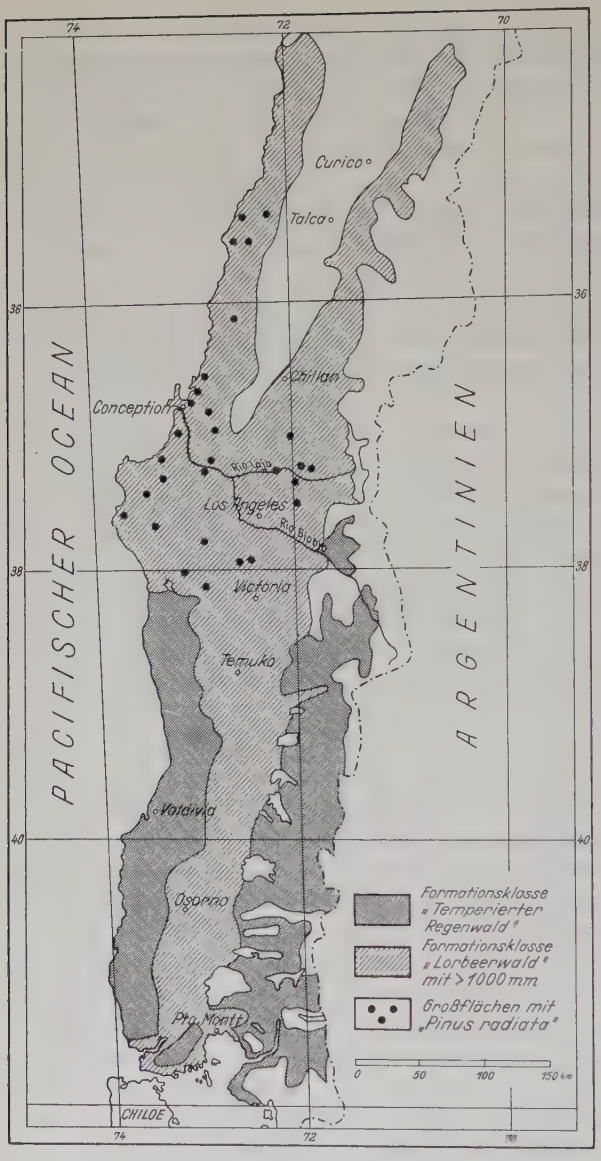
Der Temperierte Regenwald im „Kleinen Süden" von Chile findet sich einmal in der Küstenkordillere als sogenannter „Valdivianischer Regenwald" und in der gleichen Breite jenseits des Längstals in der Andenkordillere (*Bilder 4 und 5*). In der geographischen Breite von Osorno war er ursprünglich voll entwickelt anzutreffen etwa in der Höhenlage 300—900 m, in der Breite von Villarrica etwa zwischen 400—1250 m und in der Breite von Concepción etwa zwischen 800—1500 m > NN; darüber folgt dann jeweils noch eine 300—500 m breite Zone von Nebelwald und Knieholz. Die untere Stufe des Temperierten Regenwaldes von Chile wird beherrscht von Nothofagus obliqua, zu der sich mit Aufstieg im Gebirge Nothofagus procera mit wachsendem Anteil gesellt; anschließend folgt ein Gürtel, in dem Nothofagus dombeyi mit N. procera und Podocarpus das Bild bestimmen; in einem folgenden Gürtel bleiben dann auch Nothofagus procera und Podocarpus zurück, und Nothofagus pumilio wird unter und neben N. dombeyi herrschend. Diese Zone ist bereits „Nebelwald" und geht schließlich nach Zurückbleiben von Nothofagus dombeyi und bei immer stärker werdendem Hervortreten von Nothofagus antarctica gegenüber Nothofagus pumilio in die Knieholzzone der Waldgrenze über. Im Valdivianischen Regenwald ist darüber hinaus die prachtvolle Alerce (Fitzroya pathagonica), die Lebensalter bis über 2000 Jahre und Schafthöhen bis 70 m erreichen kann, in der mittleren Höhenlage eine überaus wertvolle und deshalb leider durch Aus-

rottung bedrohte Baumart. An einigen Stellen beider Kordilleren schiebt sich zwischen den Nothofagus-Wald und die Knieholzregion eine von Araucaria imbricata im Reinbestand beherrschte Zone. Auf vulkanischen Lockermassen, so am Vulkan Llaima, kann diese Konifere über einem Unterwuchs von Nothofagus antarctica sogar die Baumgrenze bilden. Durch schonungslose Exploitation und Feuer sind Riesenflächen des chilenischen Regenwaldes in grauenvoller Weise zerstört worden, so daß nicht nur Alerce, sondern auch Araucaria und vielleicht sogar Nothofagus obliqua und N. procera und die ohnedies seltene Libodecrus chilensis von Ausrottung bedroht sind.

In Japan sind Reste des ursprünglichen Waldes in den Tempelhainen auch dort geschont erhalten geblieben, wo sonst der Wald landwirtschaftlichen Nutzflächen weichen mußte. Cinnamomum camphora ist im Regenwald Südjapans Charakterbaum, daneben sind fast ein Dutzend hochstämmige, immergrüne Eichen mit starkem Anteil vertreten (u. a. Quercus acutissima und Qu. variabilis). Wiederum gehören einige wertvolle Koniferen zur Charakterflora: Cryptomeria japonica, die als wertvollster Nutzbaum Japans (Sugi) durch Anbau ihr Gebiet stark ausdehnen konnte, Cunninghamia sinensis, Juniperus taxifolia, Chamaecyparis obtusa, Abies firma und A. homolepis und Pinus thunbergii. Die entwickelte und intensive Forstwirtschaft Japans gibt trotz der überaus dichten Bevölkerung die Gewähr, daß die nicht nur für die Holzerzeugung, sondern vor allem als Erosionsschutz wichtigen Bergwälder schonend behandelt werden. Großflächige Zerstörungen — wie in Neuseeland und Chile — bleiben hier ausgeschlossen, und Ausrottung von Arten braucht nicht befürchtet zu werden.

In Mittelchina ist die Formationsklasse Temperierter Regenwald kaum noch in größeren geschlossenen Komplexen anzutreffen. Einerseits ist als Folge der dichten Bevölkerung und mehrtausendjähriger Landwirtschaftskultur Wald in diesem Teil Chinas kaum noch irgendwo beherrschendes Element der Landschaft. Aber auch in China sind Tempelwälder letzte Refugien ursprünglichen Waldes. Andererseits sind in diesem gegenüber Japan bereits wesentlich kontinentaler getönten Klima die Bedingungen des Regenwaldes, insbesondere das Fehlen sommerlicher Trockenzeit, meist nur an Hängen nebelreicher Berge voll erfüllt. Die Regenwaldinseln von Mittelchina sind sehr artenreich. Auffallend kennzeichnend ist das vor allem im Sekundärwald beherrschend auftretende Vorkommen von Bambusen und auch das üppige Auftreten starker Lianen. Als Charakterarten fallen auf Aesculus wilsonii und Bretsechnidera sinensis; unter den Koniferen der Region verdienen Hervorhebung Cupressus funebris, Cryptomeria japonica, Cunninghamia lanceolata, Pinus sinensis, Keteleeria davidiana, Abies beisseriana und Cephalotaxus-Arten.

Die heutige flächenmäßige Ausdehnung intakten Temperierten Regenwaldes ist deshalb so schwierig abzuschätzen, weil die Forstverwaltungen diese Flächen nicht gesondert ausweisen. Für den „Kleinen Süden" von Chile ist aus nicht veröffentlichten Aufnahmen der CORFO, die ich durch eigene Routenbeobachtungen ergänzen konnte, ziemlich zuverlässig die noch vorhandene Fläche leidlich intakten Regenwaldes mit knapp 2 Millionen ha zu veranschlagen. Demgegenüber ist die Regenwaldregion insgesamt mit etwa 6,2 Millionen ha anzusetzen; davon liegen heute



Karte 3. Chile (Teil).

mindestens 700000 ha als verwüstetes Ödland vor. In Neuseeland kann man die bei Beginn der europäischen Landnahme noch von Wald eingenommene Fläche an Hand der für die „Vegetationskarte von Neuseeland" des Weltforstatlas verwendeten Unterlagen mit derjenigen vergleichen, die noch heute von ursprünglichem Wald eingenommen wird. Dann stehen 16,2 Millionen ha aus der Maorizeit 6,6 Millionen ha um 1955 gegenüber. Von der Waldfläche 1955 sind 365000 ha Anpflanzungen exotischer Koniferen (vorwiegend Pinus radiata) und rund 5 Millionen ha sind Wälder in schwer zugänglichen hohen Gebirgslagen jenseits der Höhengrenze des Temperierten Regenwaldes oder im trockenen Westen der Südinsel. Damit verbleiben in Neuseeland nur rund 1,2 Millionen ha, die noch heute als primärer „Temperierter Regenwald" angesprochen werden dürfen.

Japans jüngste Forststatistik weist eine bestockte Waldfläche von rund 21,8 Millionen ha aus, davon sind 5,3 Millionen ha Pflanzungen und 6,7 Millionen ha Ausschlagswald. Es verbleiben hiernach 9,8 Millionen ha als Hochwald naturnahen Gefüges. Der Anteil dieses Hochwaldes, den wir in der Klimazone „Temperierter Regenwald" finden, können wir dadurch abschätzen, daß wir die Karte der heutigen Waldverbreitung mit derjenigen der Klimazone „Temperierter Regenwald" zur Deckung bringen. Solche Manipulation läßt eine Fläche von rund 2,9 Millionen ha

für Temperierten Regenwald nachweisen. In Japan ist dieser aber bereits weitergehend vom Forstmann gestaltet worden als in Chile oder Neuseeland. Er hat aber dadurch den Grundcharakter der Formationsklasse i. a. noch nicht verloren.

Im „Roten Becken" Chinas werden in bevorzugten Berghanglagen die Klimabedingungen des „Temperierten Regenwalds" erfüllt. Die gesamte produktive Waldfläche beträgt in dieser Großlandschaft nur noch rund 1 Million ha. Es ist leider nicht möglich, den Anteil des Tempertierten Regenwaldes an dieser Gesamtfläche der Großlandschaft einigermaßen zuverlässig abzuschätzen. Wir dürfen aber sicher sein, daß ein Flächenwert von 100000 ha noch nicht erreicht wird.

Insgesamt führt die kritische Sichtung der bekannt gewordenen Unterlagen zu folgender Flächenübersicht:

Tabelle 3

Gebiet	Fläche primären Temperierten Regenwaldes in Millionen ha
Südchile	2,00
Neuseeland	1,20
Japan	2,90
China	0,10 (?)
	6,20

Die Fläche des Temperierten Regenwaldes auf der Erde beträgt also nur einen geringen Bruchteil der für Äquatoriale Regenwälder nachgewiesenen Fläche. Die potentielle forstwirtschaftliche Bedeutung des Temperierten Regenwaldes ist aber relativ wesentlich größer als dieses Flächenverhältnis vermuten läßt.

C. Diskussionen zum Produktionspotential der Regenwälder

Wenn man nach einem Index für das vom Makroklima bestimmte forstliche Holzzuwachspotential sucht, so muß man sich darüber klar sein, daß damit nicht die „Ideal Site Class" des internationalen forstlichen Sprachgebrauches gefunden wird. Die „Ideal Site Class" will das Holzzuwachspotential konkreter Standorte kennzeichnen, bestimmt durch Lage (im geographischen Netz und über NN, Exposition, Inklination), Klima und Boden unter der Voraussetzung pfleglicher Nachhaltswirtschaft. Ein Index, wie der von S. S. Paterson versuchte und von mir ergänzte, kann nichts anderes erreichen als für regionale Vergleiche einen Ausdruck für dasjenige Holzzuwachspotential zu finden, das vom Makroklima eines Ortes unter der Voraussetzung optimaler Gestaltung der vom Makroklima unabhängigen Standortsfaktoren verwirklicht werden kann. Es gibt viele Gebiete, wo dieses Optimum von der Natur überhaupt nicht angeboten wird. Auch hier kann es aber mitunter von wirtschaftenden Menschen gestaltet werden. Damit kann der CVP-Index nach Paterson auch praktisch wichtig werden, um in einem Gebiet bestimmten Makroklimas die mögliche Holzzuwachsleistung aus Plantagen mit ständig bereitetem Boden abzuschätzen.

Für Vergleiche des Holzzuwachspotentials von Waldformationsklassen, die vom Makroklima her bestimmt bzw. durch dieses definiert werden, kann man sich eines CVP-Index mit Gewinn bedienen. Man darf bei der Ausdeutung hierbei nicht vergessen, daß man auf diesem Weg nur die jeweils optimalen Waldstandorte der Formationsklassen vergleicht. Für die in der Tabelle 1 gebrachten Klimadaten von Orten, die jeweils für eine Formationsklasse als charakteristisch angesehen werden dürfen, wird im folgenden das Assimilationspotential über den von mir revidierten CVP-Index nach PATERSON errechnet[1]). Das Holzzuwachspotential wird ausgedrückt als je Jahr und ha von einem Wald als Zuwachs oberirdisch angelegte Trockensubstanz (Holz einschließlich Rinde) in t. Bei der Errechnung des Holzzuwachspotentials aus dem über den revidierten CVP-Index errechneten Assimilationspotential werden folgende Reduktionsziffern verwendet:

a) kühle und temperierte Jahreszeitenklimate:

Länge der Vegetationszeit in Monaten	Reduktionsziffer
2	0,19
3	0,23
4	0,27
5	0,30
6 und mehr	0,32

b) Tropenklimate:

regengrüne Wälder	0,25
immergrüne Wälder	0,14

Zur Vegetationszeit werden bei Errechnung des Index und der Reduktionsziffern alle humiden Monate über $+10^0$C mittlerer Temperatur gerechnet.

Diese über revidierten CVP-Index und Reduktion gewonnenen Zuwachswerte können nur mit den wenigen optimalen durchschnittlichen Zuwachswerten kritisch verglichen werden, die forstliche Ertragstafeln für in der jeweiligen Formationsklasse typisch anbauwürdige Baumarten ausweisen. Aus Erntestatistiken gewonnene forstliche Ertragswerte sind für solchen Vergleich untauglich, weil diese mindestens ebenso stark von wirtschaftlichen, technischen und organisatorischen Voraussetzun-

[1]) $CVP = \frac{Tv \times P \times G \times E}{Ta \times 12 \times 100}$

Tv = höchstes Monatsmittel der Temperatur in ^{0}C,
P = mittlerer jährlicher Niederschlag in mm
G = Vegetationszeit in Monaten,
E = Evaporationsindex,
Ta = Differenz zwischen höchstem und geringstem Monatsmittel in ^{0}C.

Das dem gefundenen CVP zugeordnete Assimilationspotential in t-Trockensubstanz wird zur Gewinnung des Holzzuwachspotentials wie oben reduziert. Als forstwirtschaftliche „Produktion" oder als Ertrag dürfte dann schließlich erst derjenige Teil des Holzzuwachses bezeichnet werden, der im praktischen Nachhaltsbetrieb nach Abzug der ortsüblichen Kalamitäten-, Fällungs- und Bringungsverluste als Ernte eingebracht werden kann.

Tabelle 4

Assimilations- und Zuwachspotential nach dem CVP-Index

Formationsklasse	Ort	Vegetationszeit in Monaten	t-Trockensubstanz Assimilation nach CVP-Index	Jahr/ha Holzzuwachs nach Reduktion
Äquatorialer Regenwald der unteren Stufe	Colombo	12	59,0	8,26
	Para	12	58,5	8,20
	Duala	12	71,5	10,00
Äquatorialer Regenwald der Bergstufe	G-Gdeh	12	60,0	8,40
	Yaundé	12	51,3	7,18
Äquatorialer Wald der kühlen Gebirgsstufe	Bogotá	12	52,5	7,35
Tropische Savanne	Nagpur	4	19,8	4,96
Subtropischer Regenwald	Miami	12	41,0	5,75
	Keelung	12	44,5	6,22
Temperierter Regenwald	Valdivia	8	34,5	11,03
	Nagasaki	8	29,0	9,30
	Valencia	6	29,5	9,30
Lorbeerwald mit 1000 mm	Los Angeles (Chile)	6	27,0	8,70
Pazifische Küstenregion Oregon/ Washington	Mc Kenzie Bridge	4	21,7	5,87
Subantarktischer Regenwald	Puerto Aysén	5	32,0	9,60
Regenreicher Gebirgsnadelwald Mitteleuropas	St. Blasien	4	18,0	4,87

gen beeinflußt werden wie von ökologisch-physiologischen. In der folgenden Tabelle erscheinen unter „durchschnittliches Ertragstafel-Soll" Zuwachswerte in t-Trockensubstanz oberirdischen Holzes, die Ertragstafeln der genannten Baumarten als arithmetisches Mittel aus der besten und zweitbesten Leistungsklasse aufführen. Die Ertragstafelwerte der besten Klasse sind in der Regel nicht ausreichend gesichert; deshalb empfiehlt sich eine Mittelung aus den beiden Spitzenklassen.

Der vollzogene Vergleich zeigt durchweg Tafelwerte, die über den CVP-Werten liegen. Das ist offenbar die Folge davon, daß Paterson als Grundlage für seine Listen faktische „Erntewerte" und nicht „ideale" Tafelwerte heranzog. Innerhalb

Tabelle 5

Formationsklasse	gemittelter Wert für Holzzuwachs gem. CVP in t-Trockensubstanz	Baumarten, deren Ertragstafeln z. Vergleich verwendet wurden	Durchschnittliches Ertragstafel-Soll in t-Trockensubstanz d. Klasse I—II
Äquatorialer Regenwald der unteren Stufe	8,8	Dalbergia latifolia Swietenia macrophylla Ochroma bicolor	13,5
Tropische Savanne	5,0	Tectona grandis	7,4
Äquatorialer Regenwald der Bergstufe	8,4	Agathis loranthifolia Altingia excelsa Pinus merkusii	11,7
Temperierter Regenwald	10,0	Pseudotsuga menziesii Picea sitchensis Pinus radiata	14,9
Lorbeerwald mit > 1000 mm Niederschlag	8,7	Pinus radiata	23,6
Pazifische Küstenregion NW der USA	5,9	Pseudotsuga menziesii Picea sitchensis	10,8
Regenreicher Gebirgsnadelwald Mitteleuropas	4,9	Picea abies Fagus silvatica	5,5

Für subtropischen Regenwald und subantarktischen Regenwald fehlen für den Vergleich taugliche Tafelwerte.

der Formationsklassen der Regenwälder ist aber bemerkenswerterweise die Rangordnung der gefundenen Werte in den Spalten 2 und 4 gleich. Der CVP-Index könnte hiernach für einen Vergleich der Regenwälder untereinander ein vertrauenswürdiger Weiser sein. Für die ausgesprochen sonnenreichen und zugleich noch ausreichend befeuchteten Formationsklassen „Lorbeerwald mit über 1000 mm Niederschlag" und „Pazifische Küstenregion der USA" gibt aber der CVP-Index für standörtlich optimales Zuwachspotential offenbar zu geringe Werte. Ganz gewiß ist andererseits auch der über CVP gewonnene Wert des Zuwachspotentials für den nebel- und wolkenreichen, extrem sonnenarmen subantarktischen Regenwald viel zu hoch. Das Assimilationspotential der Feucht- und Trockensavannen der Tropen wird vermutlich auch noch zu gering eingeschätzt. Die von mir für regengrüne Wälder vorgeschlagene Reduktionsziffer führt aber vielleicht doch noch zu für Vergleiche brauchbaren Werten des Zuwachspotentials. Die CVP-Formel bedarf durch Einführung eines Wertes für Lichtklima einer Verbesserung, sofern sie Anspruch auf allgemeine Gültigkeit erhebt.

Bild 1. Exploitation von Dipterocarpus-Primär-Urwald in Ostborneo. — Es werden nur 2 bis 4 Wertstämme je ha entnommen. Trotz schwerer Zerstörung im Grundbestand beim Fällen und Ausbringen verbleibt ein bald wieder den Boden voll schützender Bestand

Bild 2. Sekundärer Regenurwald in Südsumatra nach Ladangen (Shifting). — Der bei ausreichend langer Ruhepause (mindestens 15 Jahre) zwischen zwei Brand-Hackbauphasen sich bildende Sekundärwald ist zwar holzwirtschaftlich wertlos, aber noch wirkungsvoll als Erosionsschutz

Bild 3. Übersetzte Ladanglandschaft in Südborneo. — Im Hintergrund Sekundärwald, im Vordergrund von Imperata cylindrica besetztes, für weitere Hackbaunutzung entwertetes Ödland. Trotz geringer Bevölkerungsdichte armseliger Lebensstandard

Bild 4. Rodung eines Nothofagus-Urwaldes in Südchile zur Gewinnung von Feld- und Weideflächen. — Einige Zwischenständer bleiben als Schattbäume für das Vieh erhalten

Bild 5. 48jährige Aufforstung mit Pinus radiata, einmal durchforstet, Oberhöhe 45 m, Durchmesser 30—55 cm, nutzbarer Vorrat je ha 980 m^3; Revier Lota südl. Concepcion/Chile. — Die nach wenigen Jahren durch Körnerbau und übersetzte Weide zerstörten und von Erosion bedrohten Rodungsflächen können nur durch Aufforstung wieder nutzbar gemacht werden

Bild 6. Gemischter Urwald aus Sequoia sempervirens und Pseudotsuga menziesii in der Lorbeerregion von Kalifornien

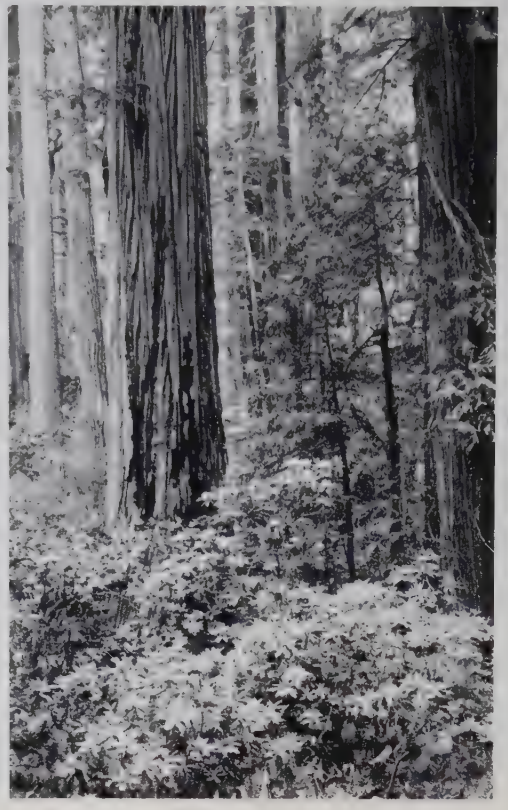


Bild 7. Durch Exploitation zum Sekundärbusch entwerteter Dipterocarpus-Urwald von Tanak-Djawa/Westsumatra wurde durch Einpflanzung von Shorea leptoclados (3 m hoch neben Person) auf gelichteten Gassen vor 3 Jahren aufgewertet

Bild 8. Urwaldfläche in Kalifornien vom Typ des Bildes 6 nach Exploitationsschlag und Verbrennen des Schlagabraumes

Bild 9. Hier wurde in der gut beregneten Lorbeerzone von Santa Cruz/Kalifornien eine Fläche nach Exploitation eines überaus vorratsreichen und wertvollen Urwaldes von Sequoia und Pseudotsuga vom Typ des Bildes 6 nach Überbrennen der Fläche (siehe Bild 8) dicht besetzt von wertlosem Gesträuch; damit ist das Gelände forstwirtschaftlich für Jahrzehnte entwertet

Eine Untersuchung der Forstlichen Forschungsanstalt Indonesiens in Bogor bringt deutlicher, als in den obigen Tabellen erkennbar wird, zum Ausdruck, in welchem Ausmaß das Zuwachspotential in der Zone des Äquatorialen Regenwaldes ceteris paribus mit dem vertikalen Aufstieg stetig abnimmt:

Altingia excelsa (Rasamala)
Zuwachs in Abhängigkeit von Höhe über NN in Westjava

Geländeerhebung über NN	Mittlere Scheitelhöhe 100j. Rasamala-Bestände in m	DGZ in m³/Jahr/ha im Alter 60	t-Trockensubstanz
unter 550 m	54—57	16—18	12—13
550—850 m	49—53	13—15	10—11
850—1150 m	46—48	11—12	8—9
1150—1450 m	42—45	9—10	7
> 1450 m	41 und geringer	8 und geringer	6 und geringer

Wenn man von diesen bisher diskutierten, auf jeweils bestem Standort der makroklimatisch definierten Formationsklassen erreichbaren Spitzenwerten auf die im praktischen pfleglichen Nachhaltsbetrieb auf großen Flächen erfahrungsgemäß praktisch erreichbaren Ertragswerte schließen will, sind weitere Reduktionen erforderlich. Einmal ist von den Spitzenstandorten auf die Leistung durchschnittlicher Flächen zu reduzieren. Dann muß noch ein Faktor gefunden werden, um von den Zuwachsziffern auf Ertragsziffern zu schließen. Erst die um regional durchschnittliche Kalamitäten-, Aufbereitungs- und Bringungsverluste gekürzten durchschnittlichen Zuwachswerte normaler mittlerer Betriebsklassen ergeben die im Nachhaltsbetrieb im Mittel zu erwartenden Holzertragswerte. In verschiedenen Waldformationsklassen sind diese Reduktionsziffern unterschiedlich. So ist in Regenwäldern die Leistungsstreuung der Standortsklassen geringer als in Wäldern mit Trockenzeiten. Ferner sind die Verluste durch Kalamitäten, Aufbereitung und Bringung in den Tropenwäldern durchweg wesentlich größer als in der temperierten und gemäßigten Zone. Als Anhalt für Leitziffern für diese Reduktionen werden die auf großen Flächen gewonnenen Ergebnisse für Nachhaltsbetriebsklassen von Teak (Java), Pinus radiata (Chile), Pseudotsuga taxifolia (USA) und Picea abies (Deutschland) herangezogen *(Bilder 6, 8 u. 9)*.

Damit wäre nunmehr die Möglichkeit eröffnet, durchschnittliche Ertragsziffern für einige wichtige Formationsklassen niederzuschreiben, die trotz der im Hinblick auf die zum Teil noch recht schmale Basis notwendige Zurückhaltung die Größenordnung der im forstlichen Nachhaltsbetrieb der Waldformationsklassen im Durchschnitt zu erwartende Holzernte zutreffend kennzeichnen dürften:

Äquatorialer Regenwald, untere Stufe	$13{,}5 \times 0{,}26 = 3{,}5$ t
Äquatorialer Regenwald, Bergstufe	$11{,}7 \times 0{,}26 = 3{,}0$ t
Feuchtsavanne	$7{,}4 \times 0{,}24 = 1{,}8$ t
Temperierter Regenwald	$14{,}9 \times 0{,}56 = 8{,}4$ t
Lorbeerwald mit 1000 mm Niederschlag	$23{,}6 \times 0{,}28 = 6{,}6$ t
Regenreicher Gebirgsnadelwald Mitteleuropas	$5{,}5 \times 0{,}48 = 2{,}6$ t

Tabelle 6

Repräsentierte Formationsklasse	Repräsentierende Betriebsklassen	Reduktionen		Insgesamt
		auf mittleren Standort	auf um Verluste bereinigten Holzertrag m. R.	
Äquatorialer Wald	Dalbergia latif. Swietenia macroph. Pinus merkusii	0,75	0,35	0,26
Temperierter Regenwald	Pseudotsuga taxif.	0,70	0,80	0,56
Trop. Savanne	Tectona grandis	0,60	0,40	0,24
Lorbeerwald	Pinus radiata	0,35	0,80	0,28
Bergwald Mitteleuropas	Picea abies	0,60	0,80	0,48

Diese Reihe von Kennziffern für im forstlichen Nachhaltsbetrieb in Wäldern bestimmter Formationsklasse im Durchschnitt erwirtschaftbaren Holzertrag ist aufschlußreich. Nicht die mit so überwältigendem Assimilationspotential ausgestatteten Äquatorialen Regenwälder stehen an der Spitze, sondern die Temperierten Regenwälder und die noch ausreichend beregneten Lorbeerwälder. Tatsächlich ist vom Standpunkt der Produktionsgeographie her geurteilt die Wertigkeit der Äquatorialen Regenwälder noch geringer als diese Ziffernfolge ausweist. Der Reichtum an Arten, der von einer Baumart selten mehr als 1—5 Stämme je ha antreffen läßt, die Schwierigkeit der Aufschließung und der Mangel an tauglichen Arbeitskräften werden auch in Zukunft nicht erlauben, daß die Erschließung und Nutzung der knapp 500 Millionen ha noch verbliebener Äquatorialer Regenwälder in naher Zukunft stürmische Fortschritte macht. Bedeutsamer könnten dagegen bereits in naher Zukunft Aufforstung von Alang-Alang-Ödland und Aufwertung von Sekundärwäldern im äquatorialen Bereich dort werden, wo Ödland oder Sekundärwald im Bannkreis volksreicher Städte anzutreffen ist (Banjermasin/Borneo, Palembang/Sumatra, Leopoldville/Kongo). Für die auf Export gerichtete Exploitation von Werthölzern werden die tropischen Savannen zunächst noch wichtiger bleiben als die Regenwälder, weil trotz geringeren Volumenertragspotentials hier eine gewisse relative Konzentration wertvoller Holzarten in leicht begehbarer, ziemlich gut besiedelter Landschaft vorliegt. Trotz verhältnismäßig geringer Flächenausdehnung könnten Temperierte Regenwälder und Lorbeerwälder leicht eine recht beachtliche holzwirtschaftliche Bedeutung gewinnen, wenn in dieser zuwachsträchtigen, klimatisch für die Arbeit des Weißen Mannes günstigen Region eine intensive forstliche Nachhaltswirtschaft und eine auf ihre Erträge angewiesene Holzindustrie in Gang gebracht würden. Vorerst finden wir nur in Japan solche Auswertung Temperierter Regenwälder.

Wenn auch heute noch immer über 80% der im Welthandel bewegten Holzmengen aus nördlichen Nadelwäldern und weniger als 10% aus äquatorialen Wäldern stammen, so muß doch die Entwicklung der Raumordnung einer mit beschleunigtem

Tempo immer dichter besiedelten Erde unausweichlich dahin zielen, auch die Regenwälder der Tropen für Wirtschaftswald oder Baumplantagen nutzbar zu machen (*Bild 7*). Die Böden aller Regenwälder, insbesondere aber diejenigen der Äquatorialen, können nur unter solchen Dauerkulturen gesund und produktiv erhalten werden, an denen Bäume oder Sträucher wesentlich beteiligt sind. Diese Böden sind unter kurzfristigen Kulturen, insbesondere bei Körnerbau, unaufhaltsamer mechanischer und chemischer Erosion ausgesetzt. In den kühl-temperierten Zonen wird vernichteter Regenwald durch atlantische Heiden ersetzt, die den Boden irreversibel im Gefüge verändern und verarmen lassen. In den warm-temperierten Zonen führt Zerstörung von Regenwald zu vernichtender Erosion, und in den Tropen wird die mechanische Erosion nach Abbau von Regenwald vorbereitet oder begleitet durch eine überaus rasch vorschreitende chemische Erosion und Zerstörung aller Humus-Tonkomplexe. Soweit also Äquatorialer Regenwald nicht durch äußerst sorgfältig mit Hilfspflanzen arbeitende Baum-Intensivplantagen ersetzt werden kann, muß er der streng nachhaltig und pfleglich arbeitenden Forstwirtschaft zugewiesen werden, es sei denn, er muß als Schutzwald sogar ganz unangetastet bleiben. Obwohl aus Regenwäldern unserer Definition heute noch immer erst ein bescheidener Bruchteil der in den Weltholzhandel eingehenden Hölzer geliefert wird, stellen diese eine wichtige und gewaltige Reserve dar, ein Ertragspotential an dem so überaus mannigfach verwertbaren Rohstoff Holz, das zwar heute und wahrscheinlich auch morgen noch nicht annähernd voll, sicherlich aber übermorgen intensiv ausgenutzt werden wird. 488 Millionen ha mit der Ertragsziffer 3,5 t und 6 Millionen ha mit 8,4 t multipliziert ergeben zusammen eine Produktion von nachhaltig erntbarer Trockensubstanz je Jahr von 1760 Millionen t. Als Fichtenholz verrechnet würde das reichlich 4,6 Milliarden m³ bedeuten! Solche Rechnung hat zweifellos vorwiegend illustrativen Wert zur Kennzeichnung einer potentiellen Reserve auf den wichtigsten „absoluten" Waldstandorten unserer Erde. Tempo und Ausmaß der tatsächlichen Inanspruchnahme dieses Potentials hängen freilich viel entscheidender von den mächtigen politischen und wirtschaftspolitischen Abläufen ab als von der hier zunächst allein diskutierten naturgesetzlich bedingten Höhe dieses Potentials.

Die Frage, ob heute bereits zuverlässige und lehrbare Waldbautechniken bekannt sind, die es erlauben, die Region der Äquatorialen Regenwälder forstlich nachhaltig zu bewirtschaften, kann mit Ja beantwortet werden. Britische, französische, niederländische und deutsche Forstleute haben im Laufe von 60 Jahren in Südostasien und Afrika eine Fülle von Erfahrungen gesammelt, die überall dort mit Erfolg angewandt werden können, wo die allgemeinen politischen, wirtschaftlichen und verkehrstechnischen Voraussetzungen für Aufbau einer nachhaltigen Forstwirtschaft erfüllt sind. Sowohl die Umsetzung von Primärregenwald in Wirtschaftswald unter Vermeidung einer Devastationsphase als auch die Aufwertung von Sekundärwald durch Anreicherung und die Aufforstung von Ödland nach übersetztem Shiftingbetrieb sind heute für den entsprechend geschulten Forstmann eine lösbare Aufgabe.

Für zahlreiche wichtige Wirtschaftsbaumarten der Tropen sind die Saat-, Pflanz- und Pflegetechniken bekannt, die bei unterschiedlicher Ausgangslage und auf verschiedenem Standort zum Kulturerfolg führen, und wir wissen auch schon oft,

welche biologisch wirksamen Beibaumarten (assistant-trees) die Krisenhaftigkeit verbessern und den gleichbleibenden Nachhaltsertrag sichern. Die Taungya-Plantage von Tectona grandis mit Leucaena glauca, die Schirmschlagwirtschaft mit Shorea robusta, die Aufforstungen mit Pinus merkusii auf Ödland nach Ausstattung der Wurzel mit Mykorrhiza, der Wirtschaftsplenterwald mit Agathis loranthifolia sind Beispiele für solche, heute in den Tropen bereits sicher zu handhabende Plantagen- oder Waldbauverfahren.

Wenn die Fläche der im pfleglichen Nachhaltsbetrieb bewirtschafteten Tropenwälder heute trotzdem noch immer recht klein ist, so dürfen wir das nur als Folge des Umstandes sehen, daß in den Entwicklungsländern die gesellschaftlichen, politischen und finanziellen Voraussetzungen in der Regel unvollkommen erfüllt sind, unter denen eine intensive, pflegliche Forstwirtschaft mit Erfolg eingeleitet werden kann. Mit Ablösung der kolonialen und feudalen Ordnung in diesen Ländern und dem Weiterschreiten zu neuen Formen der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Gestaltung dürfte auch die pflegliche nachhaltige Waldwirtschaft eine rasch wachsende Bedeutung gewinnen.

Schrifttum

Alissow, B. P. 1954: Die Klimate der Erde. Berlin.

Aubréville, A. 1949: Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. Paris.

Boysen-Jensen, P. 1952: Die Stoffproduktion der Pflanzen. Jena.

Ferguson, J. H. A. 1954: Growth and yield of Pinus merkusii in Indonesia. Communication of the Forest Research Institute No. 43, Bogor.

Haden-Guest, St., Wright, J. K., Trclaff, E. M. 1956: A world geography of forest resources. New York.

Heske, F. 1938/39: Der tropische Wald als Rohstoffquelle. Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, H. 6, S. 413—485. Berlin.

Heske, F. 1955: Größe und Verteilung der Wälder der Erde. Zeitschrift für Weltforstwirtschaft H. 5/6, S. 165—181. Berlin.

Hueck, K. 1957: Las regiones forestales de Sur América. Instituto Forestal Latino Americano, Boletin No. 2.

Köppen, W. 1923: Die Klimate der Erde. Berlin/Leipzig.

Maurand, P. 1943: L'Indochine forestière. Hanoi.

Møller, C. M. 1945: Untersuchungen über Laubmenge, Stoffverlust und Stoffproduktion des Waldes. Kopenhagen.

Møller, C. M., Müller, D., Nielsen, J. 1954: Ein Diagramm der Stoffproduktion im Buchenwald. Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft, No. 64. Zürich.

Paterson, S. S. 1956: The forest area of the world and its potential productivity. Göteborg.

Richards, P. W. 1952: The tropical rainforest. Cambridge.

Rübel, E. 1930: Pflanzengesellschaften der Erde. Bern/Berlin.

Schimper, A. F. W., Faber, F. C. v. 1935: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. 2 Bde. Jena.

Schmidt, F. H., Ferguson, J. H. A. 1951: Rainful types based on wet and dry period ratios for Indonesia with western New-Guinea. Kementerian Perhubungan Djawatan Meteorologi dan Geofisik. Verhandelingen No. 42, Djakarta.

Schweinfurth, N. 1957: Die horizontale und vertikale Verbreitung der Vegetation im Himalaya. Bonn.

Troll, C. 1950: Der Vergleich der Tropenvegetation der Alten und Neuen Welt. Proceedings of the Seventh International Botanical Congress, S. 602—676. Stockholm

Walter, H. 1956/57: Klima-Diagramme als Grundlage zur Feststellung von Dürrezeiten. Wasser und Nahrung. Düsseldorf, S. 2—11.

Walter, H. 1957: Wie kann man den Klimatypus anschaulich darstellen. Die Umschau, H. 24, S. 751—753. Frankfurt/M.

Weck, J. 1949: Untersuchungen zur möglichen Obergrenze einer nachhaltigen Ertragsleistung der Waldgebiete Deutschlands. Mitteilungen der Zentralanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Nr. 10, 5 S. Reinbek.

Weck, J. 1953: Verhältnis zwischen dem gegenwärtigen, dem normalen und dem durch regelmäßige Forstwirtschaft erreichbaren Zuwachs und Ertrag in Deutschland. Referat für die Sektion 25 des Internationalen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten für den Forstkongreß in Rom, S. 860—865.

Weck, J. 1955: Aufgaben und Möglichkeiten des Waldbaues im Gefüge der Volkswirtschaft autonomer Staaten in den Tropen. Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, H. 3, S. 92—105. Berlin.

Weck, J. 1955: Zuwachs- und Ertragskunde. 2. Aufl. Radebeul/Berlin.

Weck, J. 1956: Entwicklungsstufen und Gefügetypen von Baumbeständen. Forstwissenschaftliches Centralblatt H. 3/4, S. 65—128. Hamburg.

Weck, J. 1957: Neuere Versuche zum Problem der Korrelation: Klima und forstliches Produktionspotential. Forstarchiv H. 11, S. 223—227. Hannover.

Weck, J. 1957: Die Wälder der Erde. Berlin/Göttingen/Heidelberg.

Weck, J. 1958: Tatsachen und Möglichkeiten der Forst- und Holzwirtschaft in Chile. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung H. 1, S. 7—15. Frankfurt/M.

Weck, J. 1958: Über Koniferen in den Tropen. Forstwissenschaftliches Centralblatt, H. 7/8, Hamburg.

Wolff v. Wülfing, H. E. 1938: Opstandstafels voor djatiplantsoenen. Korte Mededeelingen van het Bosbouwproefstation No. 63; Tectona H. 8, S. 562—579. Bogor.

Wolff v. Wülfing, H. E. 1949: Voorlopige opbrengsttafels voor Altingia excelsa, Dalbergia latifolia, Ochroma bicolor, Swietenia macrophylla. Rapport van het Bosbouwproefstation, Buitenzorg.

N. N. 1946: Forest resources of Chile as a basis for industrial expansion. Forest Service, U. S. Department of Agriculture in cooperation with Corporación de Formento de la Producción. Santiago.

N. N. 1957: Forestry of Japan. Forestry Agency, Ministry of Agriculture and Forestry. Tokio.

N. N. 1950: Geografía económica de Chile. Tomo, I, II, Corfo: Santiago de Chile.

N. N. 1954: La mensura forestal de la provincia de Valdivia. Santiago de Chile: Corfo.

N. N. 1955: Mensura de las plántaciones forestales de las provincias de Linares a Malleco 1953 hasta 1954. I. Santiago de Chile: Corfo, Abril 1955.

N. N. 1957: Der tropische Regenurwald. Holz-Zentralblatt H. 47/48, S. 629—631. Stuttgart.

N. N. 1955: World forest resources. Rom: Fao, März 1955.

Weltforstatlas; Herausgeber: Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Reinbek bei Hamburg Leitung: Prof. Dr. J. Weck. Berlin: Haller (im Erscheinen seit 1951).

Rezente und fossile Zertalungsformen im mediterranen Spanien

Von

Ludwig Hempel

Mit 1 Figur und 12 Bildern[1])

Resumen: Formas recientes y fosiles de valles en la España mediterránea. — La formación característica de valles en la región mediterránea es el valle de torrentes. A pesar de las condiciones climatológicas iguales en la actualidad, no se puede hablar de formación de tipos idénticos en el caso de estos valles secos. Son la cantidad de agua, la extensión de los accesos de agua y la altura que determinan las formas de los valles. La abundancia de formas se hace más rica por la asociación de formas cóncavas recientes y fosiles y por acumulaciones. Según estas formaciones diferentes se presentuan muy variades también las formas de los cultivos, de manera que las tierras de cultivo en la España mediterránea se halla grandemente determinados por la formación de los valles. Un límite de altura climático-morfológico importante se halla a unos 500 metros en 42° N, hasta 1000 metros sobre NN en 37° N. Aquí tropiezan las formaciones glacio-fluviatiles y las formaciones húmedo-semiáridas dentro de una faja limítrofe ancha.

Résumé: Vallées récentes et fossiles dans l'Espagna méditerranéenne. — La forme caractéristique des vallées des régions méditerrannéennes est la vallée torrentielle. Il ne peut être question d'une formation unique dans ces vallées arides, malgré l'identité des conditions climatiques dans le temps présent. La quantité d'eau, l'étundue des versants et l'altitude de la vallée déterminent les formes. Leur variété est particulièrement favorisée par l'action combinée des vallées recentes et fossiles et de la sédimentation. Conformément à cette variété, les formes d'utilisation sont très diverses; aussi l'aspect des régions de culture dans l'Espagne méditerranéenne est-il dans une large mesure déterminé par les formes des vallées. Une importance ligne de démarcation climatomorphologique se situe à une altitude d'environ 500 m par 42° N; elle s'élève jusqu' à 1000 m au-dessus du niveau de la mer par 37° N. Là se rencontrent des formes glaciaires et fluviatiles et des formes humides et semi-arides dans une vaste bande frontalière.

Inhalt:

I. Vorbemerkung
II. Das Beobachtungsmaterial
  1. Die rezenten Zertalungsformen
  2. Formen im Einzugsgebiet der rezenten Trockentäler
  3. Die fossilen Zertalungsformen
    a) Die Formen mit periglazialem Schutt
    b) Die Formen ohne periglazialen Schutt
III. Schlußbetrachtung
IV. Schrifttum

[1]) Alle Aufnahmen vom Verfasser, Herbst 1957.

I. Vorbemerkung

Unter den Oberflächenformen nehmen die Täler aus mannigfachen Gründen eine wichtige Stellung ein. Form und Größe sind Ausdruck der herrschenden Abtragungskräfte, ihr Inhalt wird weitgehend bestimmt von den Verwitterungsvorgängen im engeren und weiteren Einzugsgebiet. Talstudien dürfen daher niemals an den Sedimenten vorbeigehen. Die Analyse wird dort besonders erschwert, wo durch die Bewachsung, die in den feuchteren Talungen sehr dicht werden kann, der Blick auf die Formen am Hang und im Grund verdeckt wird. Das gilt gerade für die Berg- und Gebirgsländer des gemäßigten Klimagürtels in Mitteleuropa. Wie angenehm ist dagegen die Untersuchung in den wechselfeuchten Subtropen. Der durchsichtigen Vegetationsdecke an den Hängen und im Einzugsgebiet steht eine Vegetationsarmut, ja stellenweise Vegetationslosigkeit in den Talgründen zur Seite. So kann man in diesen Gebieten in ganz kurzer Zeit einen ausgezeichneten Überblick über den Zustand und die Genese der Täler bekommen. Dieser Überblick kann in ähnlich kurzer Zeit ergänzt und verfeinert werden und einer detaillierten Vorstellung von den Formungsvorgängen Platz machen. Am Ende dieser Analyse steht dann eine Aufstellung von Zertalungsformen, über deren Fülle man überrascht ist. Die zunächst als interessante Beigabe gewertete Verkoppelung von bestimmten naturbedingten Taltypen mit bestimmten kulturgeographischen Erscheinungen kann bei eingehenden, vor allem größere Gebiete erfassende Beobachtungen als ein Phänomen herausgestellt werden, das das Bild der Landschaft in den Subtropen bestimmt. Auf einer Studienfahrt durch Spanien im Herbst 1957 hatte ich Gelegenheit, die Zertalungsformen im mediterranen Teil der Halbinsel zu untersuchen (*vgl. Fig.*). Die Beobachtungen konnten in allen wichtigen Gesteinen und in verschiedenen Höhenstufen der Gebirge durchgeführt werden, so daß

1. Formen und Genese der Täler im engeren Sinne,
2. die Beziehungen zum Gesteinsuntergrund und
3. Jetztzeit- und Vorzeitformen

erarbeitet werden konnten.

Die charakteristische Zertalungsform des Mediterrangebietes ist das Torrental[1]), das in den einzelnen Mittelmeerländern auch verschiedene Namen hat. In Spanien nennt man es rambla. Schon die ersten Eindrücke von einem solchen Trockental zeigten, daß nicht allein mit Quer- und Längsschnitten die Entstehungsgeschichte erfaßt werden kann, sondern daß darüber hinaus der Schotter-Schutt-Körper an allen Stellen im Tal — d. h. im Ober- und Unterlauf — beachtet werden muß. Nach wenigen Untersuchungen stand gleichfalls fest, daß die Höhenlage des Haupteinzugsgebietes registriert werden muß, um über den Formenwandel — d. h. also die Vorzeit- und Jetztzeitformen — Aussagen machen zu können. Leider konnte diese Feststellung nicht in allen Gebieten mit gleicher Genauigkeit an Ort und Stelle getroffen werden, da das Kartenmaterial nur lückenhaft zur Hand war. Dennoch sind bei späteren Nachkontrollen keine widersprechenden Ergebnisse herausgekommen, so daß auch diese Aussagen ohne Einschränkung gültig sein dürften.

[1]) Von lat. torrens. —tis. m., der Wildbach.

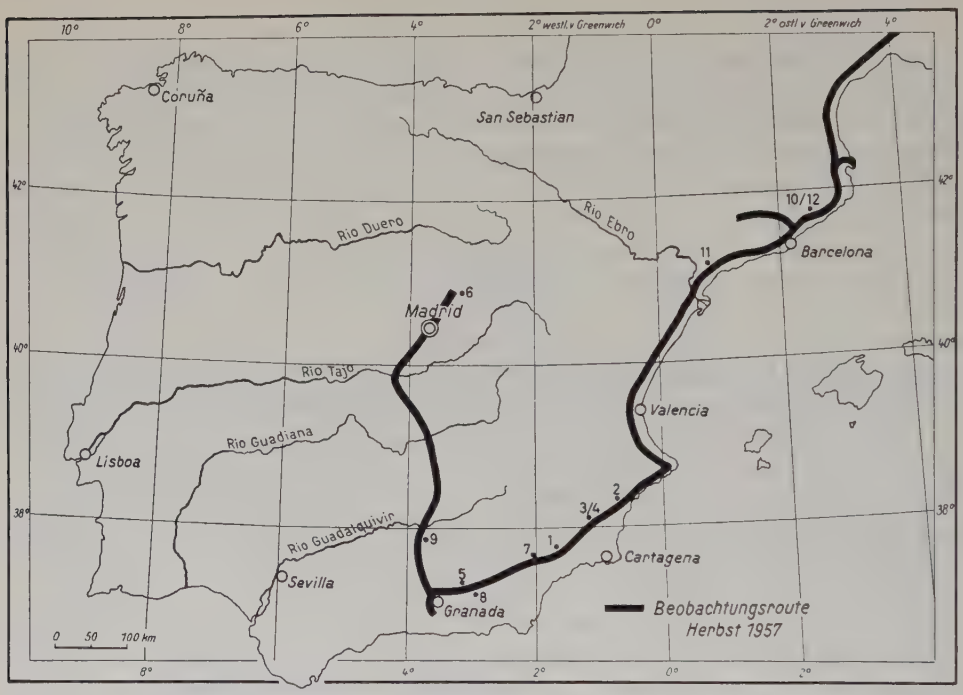


Fig. 1. Die Beobachtungsroute im mediterranen Teil von Spanien und Südfrankreich. Die Punkte und Zahlen bezeichnen die Nummern und ungefähren Standorte der Abbildungen

Arbeiten, die die Talformen in Spanien behandeln, gibt es nur wenige. Panzer [1926; 1933] hat vorzugsweise die Täler untersucht, die unmittelbar Beziehungen zu den Vereisungszentren in den Pyrenäen hatten. Es waren also Großformen, die durch ihre ständige Wasserführung nicht zu der Gruppe der Torrententäler zu zählen sind. Ähnlich ist eine größere Studie über die Ströme Spaniens von Hernandez-Pacheco [1928] aufgebaut, der die bis dahin bekannten Ergebnisse mitverarbeitet hat. Sehr eindrucksvoll sind die Mitteilungen von Jessen [1930] über die La Mancha. Andere Bearbeiter erwähnen die Täler nur nebenbei, z. B. im Rahmen glazialmorphologischer Untersuchungen wie Quelle [1908] oder Obermaier [1921] oder im Rahmen vorzugsweise geologisch-stratigraphischer Studien in Südspanien wie Siegert [1905] und in Nordspanien wie Rühl [1909]. Auch aus der Philippsonschen Schule sind mir keine Arbeiten bekannt geworden, die sich speziell mit diesen Talformen des Mediterrangebietes befassen, wenngleich gerade Philippson [1922] in seinem Mittelmeerbuch auf die weite Verbreitung und die große Bedeutung dieser Zertalungsformen hingewiesen hat. Das gleiche gilt für den Beitrag zur Morphologie von Klimazonen von Mortensen [1927] über die Oberflächenformen der Winterregengebiete. Er stützt sich allerdings vorzugsweise auf Beobachtungen in Chile, wo eine solche Vielfalt der Formen vielleicht nicht zu finden ist. Jüngst erwähnte Büdel [1951; 1953] die Torrenten Italiens kurz im Rahmen klimamorphologischer Studien.

II. Das Beobachtungsmaterial

Schon erste flüchtige Beobachtungen in wenigen Tälern geben den Hinweis, daß von einer einheitlichen Formung in den Tälern trotz gleichgearteter klimatischer Verhältnisse in der Gegenwart nicht die Rede sein kann. Nicht nur die Tatsache ist wichtig, daß rezente und fossile Formen nebeneinander liegen, sondern auch innerhalb dieser Gruppen gibt es Unterschiede, die jedem Beschauer sofort ins Auge fallen. So wird man unter den rezenten Formen zwischen großen auffälligen und kleinen weniger auffälligen Torrententälern zu unterscheiden haben; ja, es kann sogar so weit gehen, daß man Hohlformen findet, die zeitweise von echten Torrenten durchflossen werden, zeitweise aber nicht ohne weiteres als rezente Trockentäler erkannt werden können.

1. Die rezenten Zertalungsformen

Ein Torrentental erkennt man daran, daß es zur Trockenzeit — d. h. also den ganzen Sommer über — einen geröll- oder schutterfüllten, fast ebenen Talboden hat. Es ist sowohl der Form als auch dem Sedimentinhalt nach scharf gegen die umgebenden Ländereien abgesetzt (*Abb. 1*). Damit haben wir den wichtigen Hinweis, daß der Schuttransport auf der vollen Breite der Talsohle vor sich geht. Es kann vorkommen, daß sich ein kleines Rinnsal auch in der Trockenzeit mühsam durch den durchlässigen Schutt quält. Es geht optisch aber in der bis 1 km breiten Schotterebene unter, und seine Formungskraft ist unbedeutend. Zur Hauptformungszeit, d. h. zu Beginn der Winterregenperiode im Oktober, wird das Rinnsal von den Schuttmassen der ersten „Winterniederschläge" erstickt. Wagenspuren und Löcher, aus denen Kies zu Bauzwecken entnommen wird, beweisen, daß in der Trockenzeit das Torrentental regelmäßig befahren und benutzt wird. Eine fluviatile Formung im Sommer dürfte, nach der Frische dieser anthropogenen Formen zu urteilen, nicht stattgefunden haben.

Aus Lage und Struktur der Sedimente kann Wichtiges über den Transport- und Abtragungsmechanismus abgeleitet werden. Im allgemeinen ist in den Torrentenbetten keine Sortierung des Schutt-Schottermaterials vom Ober- zum Unterlauf zu erkennen. Die Wasserführung scheint also auf der ganzen Strecke des Trockentals relativ gleichmäßig gewesen zu sein, was auch aus der Form des Niederschlags, i. a. einem gewittrigen Regen, erwartet werden konnte. Lediglich im äußersten Oberlauf bzw. im äußersten Unterlauf sind infolge geringerer bzw. größerer Wassermengen feinere bzw. gröbere Schotter-Schuttfraktionen zu finden.

Allerdings ist die Schotterebene keineswegs einheitlich eben ausgebildet. Man kann beobachten, daß das ganze Torrentenbett sich aus einzelnen, bis 100 m langen und 30 m breiten Schuttkörpern zusammensetzt. Die Fächer sind nur unmerklich aufgewölbt und machen eher den Eindruck eines plattgewalzten Rückens (*Abb. 1*). Innerhalb dieser Fächer ist deutlich eine Sortierung dem Feinheitsgrad nach zu erkennen. Es fällt dabei auf, daß die Sortierung nicht wie bei einem Schotterfächer im humiden Klimabereich erfolgt ist, d. h. also, das grobe Material mehr talaufwärts, das feine Material mehr abwärts liegt, sondern die Verhältnisse umgekehrt sind. Hinter einem 1—2 m breiten, platten Wall groben Materials haben sich feinkörnigere

Sedimente abgelagert. Es scheint aus diesen Befunden hervorzugehen, daß das abfließende Wasser in Form eines großen Schwalls zu Tal ging und dabei unter Mäanderbildung das grobe Material einmal nach dieser, einmal nach der anderen Seite abgelagert hat. Nach Durchzug dieser ersten Hochwasserwelle wurden die Fächer zwischen den so geschaffenen Barrieren von feineren Sedimenten ausgefüllt, wobei eine gewisse Überformung der wallartigen Ablagerungen stattgefunden haben dürfte. Mit der Auffüllung der Hohlformen wurden die Barrieren in das allgemeine Talbodenniveau einbezogen. Das Endergebnis ist eine „fast ebene Schotter-Schuttflur".

Es versteht sich von selbst, daß in einem solchen Gebiet, das periodisch von großen Wasserfluten überschwemmt wird, eine regelmäßige Nutzung ausgeschlossen ist. Das gilt ganz besonders für die Landwirtschaft. Sie könnte eigentlich auf Grund der nährstoffreichen minerogenen Bestandteile stellenweise bei entsprechender Bewässerung in der Trockenzeit einen günstigen Standort finden. Allein die zerstörenden Torrenten verhindern eine solche Nutzung. Dagegen stellen die Trockentalbetten einen günstigen Verkehrsweg dar. Sie schließen vor allem das Gebiet von den Tiefebenen mit den Siedlungen zu den höheren Gebirgsteilen auf. Kilometerweit durchziehen die Wagenspuren die Torrentenbetten. Ab und zu findet man links und rechts davon Löcher, aus denen Kies für Wege- und Hausbau entnommen worden ist. Im übrigen ist das Torrentenbett ein wirtschaftlich steriler „Landstrich". Er zieht sich quer durch Siedlungen, dem oft gartenbaulich genutzten Nahbezirk um die Ortschaften und taucht farblich im Grau-Rot der vom Ackerbau eingenommenen Zone am Außenrand der Gemarkung unter. Er steht somit im allgemeinen in einem auffallenden Gegensatz zu seiner Umgebung.

Diese letzte Aussage gilt aber nicht für alle Torrentenbetten. Zwischen diesen eben beschriebenen Tälern, die bei einer Fahrt parallel zur Küste im Abstand von wenigen Kilometern die Straße schneiden, gibt es eine kleinere Art von Torrenten, die zwischen diesen großen Formen liegen. Es sind Talungen, die bis 100 m breit werden können und die bis 10 m in die Umgebung eingebettet liegen. Außer dem Unterschied in der Größe fällt auf, daß sie stellenweise von Obsthainen eingenommen sind. Zwischen den Obsthainen hindurch zieht sich die fast sterile Schotterflur, deren Aussehen dem der größeren Torrentenbetten gleicht.

Lediglich die Form der Ablagerung — nämlich die Barrierenbildung, die das Feinmaterial umschließt — ist eine andere. Das scheint aber ganz offensichtlich nicht allein daran zu liegen, daß die natürlichen Verhältnisse anders sind, sondern dürfte auch eine Folgeerscheinung der Tätigkeit des Menschen sein. Die Schotterfluren enthalten nämlich auffallend viel Lehmmaterial, das die Fruchtbarkeit des ganzen Schotter-Schutt-Komplexes erhöhen dürfte. Graspartien begleiten die feuchteren Ränder des Torrententals bzw. stocken auf den lehmigeren Streifen im Tal.

Das wiederum dürfte das Augenmerk des Menschen auf diese Areale gelenkt haben, der versucht hat, diese bodenmäßig günstigen Teile des Torrententals in irgendeiner Form zu nutzen. Der Wunsch wurde noch unterstützt durch die Tatsache, daß die Hochfluten in solchen Talungen zwar regelmäßig, aber doch wesentlich ungefährlicher ablaufen als bei den großen Torrenten. Die Einzugsgebiete solcher Täler sind

nämlich — nach meinen Beobachtungen an der Ostküste Spaniens — ausgesprochen klein (Granit nordöstlich von Barcelona, Perelló) bzw. liegen in Kalkgebieten (Nordsaum der Betischen Kordillere), so daß also auch die anfallenden Wassermengen nicht groß sein können. Gegen solche Fluten kann sich der Mensch schützen. Er umzieht die nach seinem Ermessen brauchbaren Areale mit kleinen Mauern, die die Obst- und Olivenhaine vor dem unmittelbaren Anprallen der Schotter-Schutt-Wasserwalze abschirmen. Man kann in solchen Torrentenbetten allenorts beobachten, wie vor oder — in kleinem Abstand — hinter solchen meist ½ m hohen und genauso breiten Mauern aus festgefügten, aber nicht verputzten Steinen Schotter angehäuft liegen. Aus der Verbreitung und Verteilung der Schotterkomplexe ist zu schließen, daß der Mensch die Mauern nur so hoch geschichtet hat, wie nach seiner Erfahrung die normalen Hochfluten reichen.

Ab und zu werden auch diese Schutzmauern, die ihrer Höhe wegen kaum zur Abgrenzung gegen das Vieh dienen können, von den Fluten überschwemmt. Dann bilden aber diese relativ breiten Mauern künstliche Barrieren, zwischen denen die in ihrer Geschwindigkeit gebremsten Fluten das mehr feinere Material ablagern und so den Fruchtbarkeitsgrad dieser Areale noch erhöhen. Streifen feinen Sandes und Schluffes sowie Zungen von kleineren Geröllen ziehen sich kreuz und quer zwischen den Bäumen hindurch. Oft werden diese Areale unter den Bäumen auch gartenbaulich oder ackerbaulich genutzt. In ähnlicher Weise sind auch Brunnen, die in solchen Torrentenbetten liegen und die der Wasserversorgung einzelner Häuser auf den Ufern des Torrentenbettes dienen, geschützt. Mit der Stirn zum Oberlauf des Tals gerichtet, ist eine Steinmauer aufgeschichtet, die die Brunnenöffnung gegen den direkten Aufprall des Torrents mit seinem Schutt abschirmt und ein rasches Zuschütten verhindern soll. Schuttfächer an den Luvseiten der Brunnenränder und Kolke an der Leeseite des Brunnens weisen darauf hin, daß diese Schutzmaßnahmen offensichtlich wirksam sind. Tief ausgefahrene Wagenspuren zwischen den Obsthainen legen Zeugnis dafür ab, daß der Verkehr in diesen Torrententälern sehr lebhaft und vielleicht für längere Zeit möglich ist als in den größeren Tälern.

So hebt sich dieser Typ des Trockentals scharf gegen den zuerst beschriebenen ab. Die sterile Schotterflur wird unterbrochen von Obst- und Olivenhainen, die i. a. auf lehmigeren Standorten stocken und die durch Mauern gegen die zerstörende Wirkung des Torrentenabflusses geschützt sind. Das Grün der Haine belebt das eintönige Grau der Schotterfluren und kontrastiert gut zu dem Rot der vom Torrent angeschnittenen fossilen Ablagerungen am Rande des Tals. In der Nähe der Ortschaften hebt sich ein solches Torrentental kaum gegen die mit Olivenbäumen bedeckten Hänge und Höhen der Umgebung ab. Weiter ab von Siedlungen durchzieht es als unterbrochener Grünstreifen die bestellten oder brachliegenden Felder, um an der Peripherie der „Gemarkung" als ungenutztes, steriles Trockental in einer gleichgearteten Umgebung dahinzuziehen. Wer ein typisches Torrentental dieser Art sucht, möge z. B. nach Perelló nahe Tortosa (Ebro) gehen.

Überall dort, wo das Relief steiler wird, insbesondere bei meernahen Höhenzügen, tritt ein dritter Typ des rezenten Trockentals auf. Er hebt sich äußerlich von den

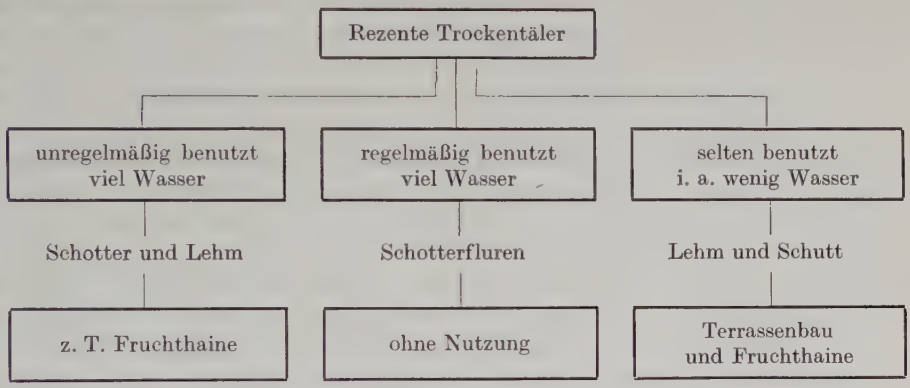
anderen beiden dadurch ab, daß er ein steiles Gefälle hat und seine Längserstreckung auffallend geringer ist. Von geeigneten Standpunkten aus ist man in der Lage, das ganze Trockental zu überschauen (*Abb. 2*). Auf Grund der Ablagerungsformen im Tal, dessen Breite 30 m kaum übersteigt, und auf Grund der Nutzungsformen kann man schließen, daß das Trockental nur selten von Torrenten durchflossen wird. In relativ vegetationsarme Hänge, an denen der nackte Fels an vielen Stellen die Oberfläche bildet, ist die Hohlform eingebettet.

Der Talboden ist aus Schutt, selten Schottern aufgebaut. Die Grundmasse der Talfüllung ist ein Lehm. Dort, wo der Mensch noch nicht kultivierend in das Tal eingegriffen hat, kann man erkennen, daß das Schutt-Lehmmaterial kaum sortiert ist, sondern ein regelloses Gemisch darstellt. Nur an wenigen Stellen habe ich gefunden, daß sich Lehmstreifen zwischen die Schuttkomplexe eingeschoben haben. Dies deutet darauf hin, daß die Zufuhr des Füllmaterials aus verschieden starken Wasserabflüssen herrührt. Der Grobschutt wird bei den seltenen Torrenten in das Trockental gebracht und dort weiter transportiert. Schwächere Abflüsse bringen das Feinmaterial zu Tal und breiten da und dort, vor allem in größeren Vertiefungen auf der unebenen Schuttoberfläche, Lehmdecken aus, die bei der nächsten größeren Hochflut wieder mit in den Umlagerungsprozeß einbezogen werden.

Infolge des sehr kleinen Einzugsgebietes treten größere Überflutungen aber so selten ein, daß der Mensch diese Täler in den Nutzungsbereich eingeschlossen hat. Dabei hat er — mindestens für die von mir beobachteten Beispiele gilt das — nicht alle Strecken in einem solchen Tal in Kultur genommen. Vorzugsweise in den Talweitungen und allen breiteren Abschnitten hat er versucht, durch Terrassenbau Land für Obst- und Olivenhaine zu gewinnen. Bis mannshohe Mauern hat er aufgebaut, um einen tiefgründigen Lehmboden „aufzustauen". Unter und zwischen den Bäumen betreibt er da und dort Feldbau. Er nimmt das Risiko auf sich, daß die Mauern bei Hochfluten stellenweise einstürzen. Sie lassen sich allerdings sehr rasch wieder aufrichten, denn sie sind nur lose aus Steinen zusammengefügt. An vielen Stellen kann man die Spuren solcher Abtragungsvorgänge an den flachen Rinnen im Schutt-Lehmkomplex und an den neu geschichteten Steinen in den Mauern sehen.

Die Engstellen meidet der Mensch. Die Strömungsgeschwindigkeit ist hier so groß, daß nur grobes Blockmaterial abgelagert wird und Kunstbauten auch bei schwächeren Abflüssen zerstört oder mindestens erheblich beschädigt würden. Es sind allerdings nur wenige Engstellen in einem solchen Trockental, so daß der Gesamteindruck doch von den großen hainerfüllten Teilen des Torrententals bestimmt wird. Es zieht sich als Streifen kultivierten Landes weit in die Berghänge hinauf, die im allgemeinen nur als Weideland genutzt werden können. Hier hebt sich ein solches Trockental auffällig von der Umgebung ab. Das ändert sich, sobald es in die schmalen Küstenebenen am Fuß der Gebirge eintritt. In diesen an Fruchthainen reichen, flachwelligen Gebieten fallen die Baumgruppen des Torrententals kaum auf. Sie sind in das Kulturland der Umgebung als gleichartige Formen eingepaßt. Typische Beispiele für diese Art des Trockentals findet man z. B. bei Benicasim (Castellón) oder zwischen Benisa und Alicante (insbesondere bei Benidorm).

Überblicken wir diese Beobachtungen und Erklärungen über die Formen der rezenten Torrententäler und deren Stellung innerhalb der mediterranen Kulturlandschaft, so kann man sie für eine landeskundliche Betrachtung wie folgt auswerten und zusammenstellen:



Es sind auffallende Zertalungsformen, die sowohl in den ebenen Küstenländereien oder intermontanen Becken als auch im Berg- und Gebirgsland auftreten und das Bild der Landschaft des wechselfeuchten Spaniens beherrschen. Teils fungieren sie als Leitstrahle besonderer Intensivformen der Landnutzung hinaus in die Extensivzonen, teils durchschneiden sie als sterile, ungenutzte Geröllbänder fruchtbare Feldfluren oder sind als Träger von Fruchthainen ohne Bruch in die umgebende Kulturlandschaft eingepaßt. Wie sieht es nun im Einzugsgebiet dieser Trockentäler aus?

2. Formen im Einzugsgebiet der rezenten Trockentäler

Die Wasser- und Schuttführung der großen Talungen ist weitgehend abhängig von der Bodennutzung im Einzugsgebiet. Unter natürlichen Bedingungen kann man erwarten, daß mit abnehmender Wassermenge und geringerer Abtragungsleistung die Strukturen des Gesteins besonders deutlich herauspräpariert werden. So zieht sich auch im mediterranen Spanien, entsprechend dem Auf- und Absteigen der Gebirgskämme, die Region der strukturbedingten, meist hart profilierten Formen in verschiedener Höhenlage durch die Landschaft. Aber diese Stufe ist keineswegs geschlossen; sondern immer wieder — und besonders fiel es mir am Nordrand der Betischen Kordillere auf — klaffen Lücken, die bei näherer Untersuchung nicht auf natürlich bedingte Erscheinungen zurückzuführen sind. Hier liegen anthropogene Abtragungsformen vor. Es versteht sich, daß diese unterschiedlichen Bedingungen im Einzugsgebiet der Torrententäler sich auch auf die dortige Formenwelt auswirken und für die Abflußvorgänge im Haupttal wichtig sind. Es lohnt sich daher, diese Vielfalt zu untersuchen und ihren Einfluß zu studieren. Dabei wird man zwischen rein natürlicher Abtragung, rein anthropogen bedingter Abtragung und einer Mischform unterscheiden müssen.

Als erstes sollen die Formen unter natürlichen Bedingungen behandelt werden. Im Einzugsgebiet der Torrenten nordöstlich von Barcelona stockt auf Granit bei San Juan de Vilasar ein Pinien-Wald. Er steht so licht, daß eine dichte Kraut-Strauch-Schicht genügend Lebensmöglichkeiten findet. Dornsträucher und buschartige Calluna-Heide setzen diese Schicht zusammen. Die Niederschlagswasser suchen sich zwischen diesen Beständen ihre Abflußbahn, wobei sie sehr oft durch Stämme der Pinien, das Geäst der Heide und Sträucher oder das Wurzelwerk aus der alten Bahn gelenkt werden. Die Folge ist, daß es nur selten zur Ausbildung von tiefen Kerben kommt, im allgemeinen erst mit zunehmender Wasserführung kurz vor Eintritt in das Torrental. Vielmehr sind die Formen unter Pinienwald flach und zugerundet. Ihre Tiefe und Breite liegt zwischen wenigen Zentimetern und wenigen Dezimetern. Es sieht aus, wie wenn unzählige Wagenspuren den Hang und die Fläche der Granitmassive durchziehen. Der Fußwanderer wird dadurch kaum behindert. Kleine Schwemmfächer in diesen Hohlformen weisen darauf hin, daß der Abfluß des Niederschlagwassers nicht übermäßig schnell erfolgt — offenbar eine Folge der Bodenbedeckung. Gerade in der Umgebung von San Juan de Vilasar ist diese Art der Akkumulationen mit großer Deutlichkeit zu beobachten.

Nicht viel anders sehen auch die Formen unter Quercus-ilex-Beständen auf Kalk oder im Sandstein aus. Wenngleich der Unterwuchs in solchen Wäldern dichter ist als im Pinienwald, scheint die Abtragung dennoch genauso stark zu wirken, weil der Sandstein leichter abgetragen werden kann. Alles in allem registrieren wir, daß unter Wald die Erosionsformen im Einzugsgebiet der Torrententäler flach und rund sind. Die Schuttzufuhr ist relativ schwach. Es gelangt, ganz gleich, welches Gestein im Einzugsgebiet ansteht, fast ausschließlich feineres Material in das größere Trokkental.

Eine gewisse Steigerung erfährt der Abtragungsvorgang in solchen Gebieten, deren Oberfläche von Natur aus vegetationsarm ist. Es handelt sich dabei um die höheren Teile der scharf profilierten Bergzüge. Hier kann zwischen der schütteren Vegetation die mechanische Verwitterung (Insolationsverwitterung) viel stärker als unter dem schattenspendenden Wald das Gestein angreifen. Die so gelockerten Schuttmengen werden mit dem Niederschlagswasser zu Tal gebracht. Man kann allerorts in Torrentenbetten, deren Einzugsbereich in vegetationsarme Bergzonen reicht, beobachten, daß die groben Fraktionen in den Füllmassen des Trockentals überwiegen.

Das Einzugsgebiet ist hier in tiefere Kerben gegliedert als jenes mit Wald bedeckte. Breite Riedel liegen zwischen diesen Hohlformen. Das Gebiet ist nur schwer durchgängig. Das Regenwasser muß nach Befunden an den Eingangsstellen von den Kerben zum Torrentental sehr heftig abfließen. Zwischenablagerungen sind selten, so daß man annehmen kann, daß der Abtragungsprozeß in einem geschlossenen Gang abläuft, wobei das Schuttmaterial vom Abtragungsgebiet aus durch die Kerben in das Torrentental und von dort weiter bis zu den Akkumulationsgebieten in den tieferen Lagen in einem Zuge transportiert wird. Die große Verbreitung der auffallend groben Ablagerungen am Fuße des Bergsporn es ostwärts von Rosas (Prov. Gerona)

oder zwischen Hospitalet und Perelló (Prov. Tarragona) zeigen den großen Unterschied zu den bewaldeten Distrikten bei Barcelona, obwohl beide Bereiche etwa gleich exponiert und reliefiert sind.

Von dieser Art der Erosion ist die Abtragung, die im anthropogen beeinflußten Macchienbereich auftritt, weder formenmäßig noch genetisch zu unterscheiden (*Abb. 3*). Die Macchienzone, einst vom Weidegang des Viehs stark betroffen, unterliegt heute rein natürlichen Formen der Abtragung. Man kann bei einem kurzen Aufenthalt in einem Gebiet nur schwerlich morphologisch Macchienareale von solchen unterscheiden, die auch unter natürlichen Bedingungen mit einer schütteren Vegetationsdecke versehen wären. Mit größter Wahrscheinlichkeit aber dürften jene Gebiete zum ehemaligen Weideland zu zählen sein, die in unmittelbarer Nähe von Bergsiedlungen liegen.

Als Beispiele für eine solche Erosion in der Macchie könnten vielleicht die Abtragungsspuren bei Cox (Prov. Alicante) gelten (vgl. *Abb. 3*).

Die folgenden Beobachtungen wurden wenige Stunden nach einem Torrentenabfluß gemacht, der auch einen Teil der Straßen zugeschüttet hatte (*Abb. 4*). Schon von weitem erkannte man oberhalb der Siedlung am Hang parallel dem Gefälle lang ausgezogene Streifen von Schuttmaterial und nacktem Fels (*Abb. 3*). Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, daß Schutt, Fels und Erosionsrinne in ganz bestimmter Weise angeordnet waren. Zwischen flachen Rücken aus anstehendem Fels, etwa 3—6 m breit, lagen in ebenso breiten Mulden Schuttkomplexe in situ, an deren Rändern die abspülenden Wasser steilwandige, etwa 1—2 m tiefe Kerben eingerissen hatten.

Vielleicht darf man diese große Menge groben Schutts in der vermutlichen Macchie als ein Zeichen von besonders starker mechanischer Verwitterung werten, die in einem vegetationsarmen Gebiet nicht verwunderlich wäre. Auf jeden Fall werden auch hier der Schutt und das Feinmaterial nicht getrennt, sondern liegen unsortiert vom oberen bis zum unteren Rand des Sedimentationsgebietes, ein Zeichen für einen geschlossenen und turbulenten Wasserabfluß. Als Formen bleiben schmale Rücken zwischen den Erosionsrissen zurück, wodurch der Hang eher glatt als zerschluchtet wirkt.

Sobald man aus den felsigen, gebirgigen Gegenden in ursprünglich flachwellige Landschaften mit wenig widerstandsfähigen Gesteinen kommt, die außerdem noch rezente Weideländer darstellen, sieht man ganz anders geartete Abtragungsformen. Sie interessieren uns hier besonders, weil sie durch die große Menge des aus ihnen abgetragenen Materials an der Schuttführung und Ausgestaltung der von ihnen belieferten Trockentäler beteiligt sind. Von den Rändern der Täler her werden diese Landschaften durch unzählige Wasserrisse zerschnitten und vollkommen in gratartig schmale Riedel aufgelöst, wobei nur — in den von den Tälern am weitesten entfernt liegenden Teilen — Reste der ehemals glatten Oberfläche übrigbleiben. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis diese Reste ebenfalls zerschluchtet sind (s. *Abb. 5*). In Gebieten mit härteren Gesteinen findet man im Weideland nur die Initialformen dieser Zerschluchtung, die aber die gleiche Tendenz erkennen lassen, den Hang in Grate und Schluchten aufzulösen.

Diese scharfkantige Reliefierung dürfte auf das ständige, mindestens aber häufige Vernichten der Gras-Krautschicht zurückzuführen sein. Die auf diese Weise entblößte Oberfläche kann sehr leicht vom Niederschlagswasser direkt überspült und ausgefurcht werden. Es gibt kaum vorgezeichnete Bahnen, wie etwa auf Blößen im Wald, auf denen das Wasser bevorzugt und gesammelter als in der Umgebung abfließt. Überall kann die Erosion ansetzen, und so kommt es zur Bildung einer Badlands-Landschaft (*Abb. 6*), die sich immer weiter in das Weideland hineinschiebt, wie das ausgezeichnet auf den Südhängen der Sierra de Maria und Sierra de Orce zwischen Vélez Rubio und Cúllar de Baza zu beobachten ist. Ähnliches beschreibt Oehme [1935/36] von den Rañas in den Montes de Toledo und der Sierra de Guadalupe.

Diese Weideländer nehmen bereits — im Gegensatz zur Macchie — eine Zwischenstellung zwischen den Distrikten mit natürlicher und denen mit anthropogen bedingter Abtragung ein.

Groß und vielgestaltig ist die Gruppe der Erosionsformen, die im rein ackerbaulich genutzten Gebiet auftreten können. Hier erreicht der anthropogene Einfluß auf die Abtragung sein größtes Ausmaß. Entsprechend den Maßnahmen, die der Mensch gegen die Erosion unternimmt, ist das Formenbild sehr verschieden.

Dort, wo die Erosion frei wirken kann, ist der ackerbaulich genutzte Hang von Kerben durchschnitten. Sie sind sehr vereinzelt und meist auch tief. Allem Anschein nach sind sie von Anfang an schon so tief ausgebildet worden, daß ein Zupflügen nicht mehr möglich war. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Feld z. Z. der Erosion gepflügt ist oder brach liegt. Entscheidend ist, daß die Erosionsspuren nicht nachträglich durch menschliche Tätigkeit ausgelöscht werden. Die Menge des anfallenden Lockermaterials, das auf diese Weise in die Torrentenbetten gelangt, ist schwer abzuschätzen. Auf jeden Fall sind es nur feinere Komponenten, d. h. vorzugsweise Boden, der abgespült wird. Dies konnte besonders deutlich bei Vélez Rubio und Chirivel zwischen den Nordketten der Betischen Kordillere beobachtet werden. Von der einen Hälfte des Hochtales, das nur ackerbaulich genutzt wird, lagen vor den Einmündungen der Bodenerosionsformen in das Torrental sehr viel lehmige Schuttinseln. Vom gegenüberliegenden Hang, der heute mit Wald bestanden ist, kamen nur grobe Fraktionen ins Trockental.

Neben diesen aus Einzelformen stammenden Akkumulationen, die die Oberfläche nicht sonderlich auffällig gliedern, gibt es zahlreiche Areale, insbesondere in hängiger Lage, die sehr dicht zerschluchtet sind. Sie greifen mit ihren obersten Enden direkt ins beackerte Land. Teils besteht eine unmittelbare Verbindung zwischen dem Erosionsriß und der Ackerparzelle, teils sind beide noch durch einen wenige Dekameter breiten Grassaum getrennt, der aber jederzeit — auch von schwächeren Wasserabflüssen — zerrissen wird und so der Abspülung freien Lauf läßt. Zurück bleiben in einem solchen Gebiet, das im allgemeinen auch durch wenig widerstandsfähige Gesteine ausgezeichnet ist, die Badlandsformen, Schluchten, die durch gratartig schmale Riedel voneinander getrennt sind. Das Gebiet der Badlands ist praktisch undurchgängig.

Bild 1. Torrentental zwischen Totana und Lorca

Bild 2. Torrentental mit ackerbaulich genutzten Kulturterrassen und Olivenbäumen bei Alicante

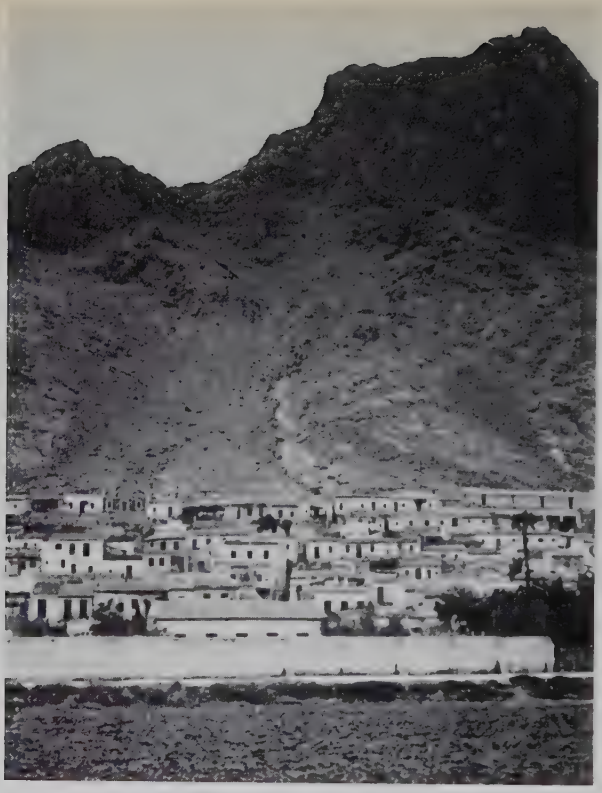


Bild 3. Abtragungsspuren auf den Macchienhängen oberhalb von Cox zwischen Elche und Murcia

Bild 4. Ablagerungen eines Torrentenabflusses in der Stadt Cox (4. Oktober 1957)

Bild 5. Zerschluchtungsformen im Weideland zwischen Guadix und Granada

Bild 6. Badlandsformen im Weidegebiet bei Castilejo de Mesleon (Segovia); tertiäre Sedimente

Bild 7. Ackerbaulandschaft zwischen Pto. Lumbreras und Vélez Rubio; Glimmerschiefer

Bild 8. Rundformen in der Ackerbaulandschaft zwischen Guadix und Granada; im Mittelgrund die Badlandsformen in der Macchie; im Hintergrund die Sierra Nevada

Bild 9. Rundformen und wenige schroffe Erosionslinien in der Konturfurchenlandschaft bei Jaén

Bild 10. Hohlweg im anstehenden Granit bei San Juan de Vilasar (nordöstlich von Barcelona)

Bild 11. Fossiler Seitenarm eines Torrententals 1 km südwestlich von Hospitalet (Strecke Tarragona—Tortosa)

Bild 12. Fossile, schottererfüllte Hohlformen in Braunlehmen bei San Juan de Vilasar (nordöstlich von Barcelona). Der Bambusstock ist 1 m lang

Diesem durch eckige, schroffe Formen ausgezeichneten Einzugsbereich des mediterranen Trockentals steht ein anderer Typ mit sanfteren Formen gegenüber (*Abb. 7 u. 8*). Auch bei diesem Typ spielt bei der Schaffung der Hohlformen die Bodenerosion die Hauptrolle. Entscheidend aber für die Rundheit aller Formen ist der Umstand, daß der Mensch so gut wie jeden Erosionsriß zupflügt. Damit unterbindet er die Abspülung nicht, sondern fördert sie eher noch. Es gelingt ihm nämlich bei diesem Verfahren nur, die kleinsten Rinnen einzuebnen. Die größeren und tieferen Abspülungsbahnen dagegen werden nur abgerundet und zu mehr oder weniger flachen Mulden umgestaltet. In ihnen wird das Lockermaterial — besonders angehäuft durch das Zupflügen — für den nächsten großen Abspülungsvorgang bereitgehalten. Es versteht sich daher, daß in solchen Gebieten sehr viel Bodenmaterial abgetragen wird und in die Trockentäler gelangt. Der Lehmanteil überwiegt die groben Fraktionen bei weitem. Die Folge ist, daß die breiten Trockentalsohlen sehr fruchtbar sind und daher besonders intensiv genutzt werden, wie ich das im Westteil der Sierra de la Torrecilla, einer Glimmerschieferzone der Betischen Kordillere, zwischen Pto. Lumbreras und Vélez Rubio beobachtet habe (*Abb. 7*). Der fehlende Grobschutt — der Glimmerschiefer verwittert offensichtlich sehr rasch zu kleineren Fraktionen — und die große Zufuhr von feinem und feinstem Material gibt den Trockentälern in diesem Gebiet den Charakter von „auelehmerfüllten" Hohlformen, in denen es kaum zu Zerstörungen durch die im Hochwasser mitgeführten festen Bestandteile kommen kann.

Der dritte Typ einer Abtragungslandschaft im ackerbaulich genutzten mediterranen Spanien ist der, bei dem Land durch Konturfurchen eine horizontale Gliederung erfährt. Teils mit dem Pflug angelegt, teils mit einer Hacke oder einem Spaten in Kleinarbeit regelrecht gebaut, ziehen sich niedrige, bis ½ m hohe Wälle parallel zu den Höhenlinien um die Berge oder an den Hängen entlang. Der Abtragungsprozeß kann durch solche Maßnahmen nur langsam ablaufen. Dennoch zeigen die aufgefundenen Formen — kleinere Erosionsrisse, die die Konturwälle durchschnitten haben — daß die Erosion tätig ist (*Abb. 9*). Eine direkte Verbindung von diesen Abtragungsgebieten zu den Trockentalbetten besteht nicht. Das Material — es sind nur Lockerprodukte — wird von Ackerterrasse zu Ackerterrasse weitergereicht. Dabei kann es, nach den Formen zu urteilen, zu längeren Pausen im Abtragungsprozeß kommen, der auch einen Zeitraum von ein oder mehreren Jahren ausmachen kann. Alles in allem dürfte aber der Beitrag zu den Füllmassen im Trockental, der durch solche Erosionsvorgänge geliefert wird, nur gering sein und somit nur in besonderen Fällen Berücksichtigung finden. Die Hohlformen sind so klein, daß sie ohne Mühe vom Menschen wieder zugeschüttet werden können, so daß lediglich flache und runde Wellen im Acker den Abtragungsvorgang anzeigen.

Wenig beachtet, aber für einzelne Landstriche doch recht bedeutend ist die Abtragung, die sich im Zusammenhang mit dem Wegenetz entwickelt. Gerade die Feldwege sind im allgemeinen die Stiefkinder in der Gemarkung eines Dorfes. Von allen benutzt und so fast vegetationslos gehalten, sind sie — ohne besondere Pflege — den Abtragungskräften besonders stark ausgesetzt. Dies dürfte vor allem für die Wege im semiariden Spanien gelten, wo durch die ruckartig fallenden Niederschläge

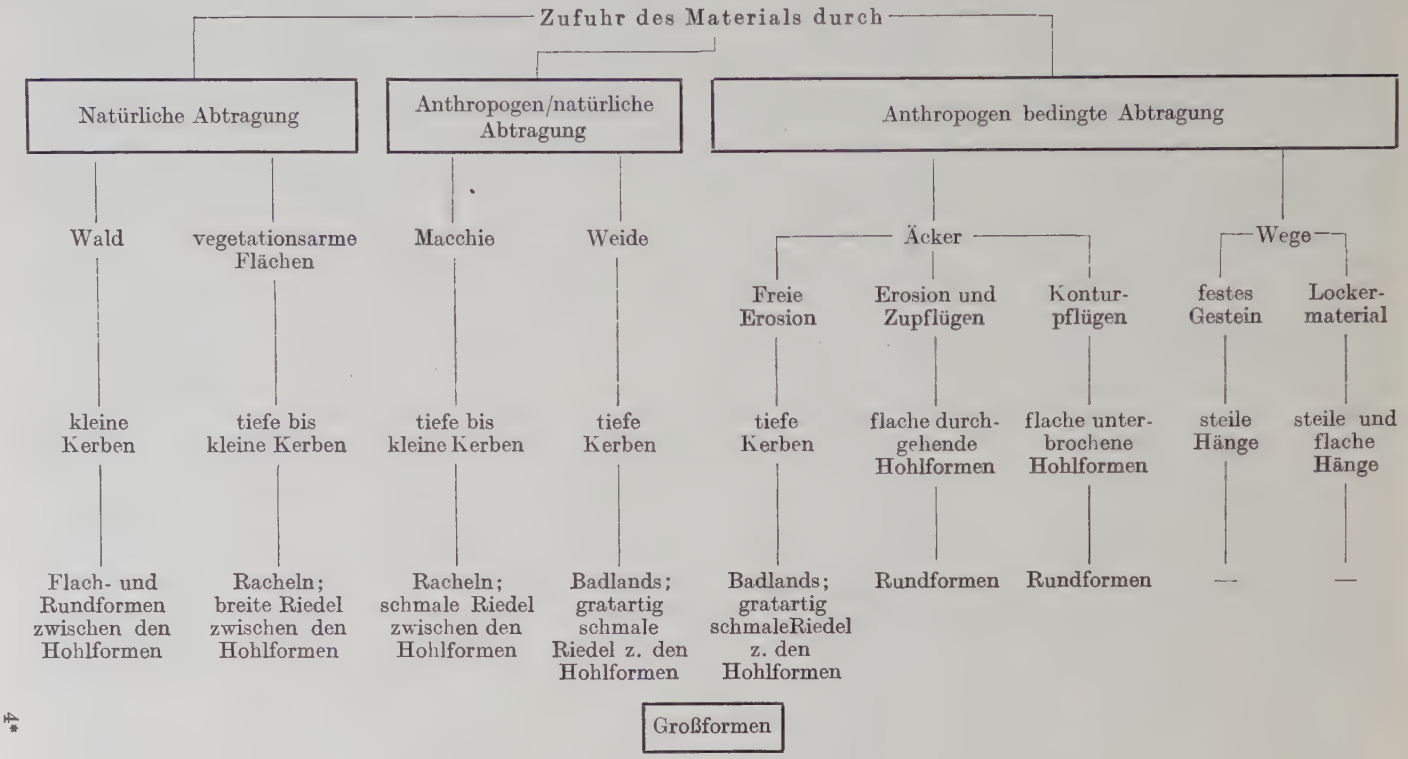
besonders große Abtragungsenergie erzeugt wird. Dabei bestehen sehr enge Zusammenhänge zwischen dem Wegenetz einer Gemarkung und den Torrentenbetten. Das Trockental wird im allgemeinen als Hauptweg benutzt. Von da aus zweigen die Seitenwege zu den Feldern ab, so daß auf diese Weise das Wegenetz auch gleichzeitig zum Entwässerungsnetz wird. Dabei ist es im allgemeinen so, daß von den Feldern und Feldwegen aus die Unterläufe der Torrentenbetten gespeist werden, da in dieser Höhe vorzugsweise die Ackerfluren liegen. An solchen Stellen kommt es zu einer regelrechten Mischung der Ablagerungsprodukte. Aus dem Oberlauf (Gebirgen) kommen die groben Fraktionen und treffen im Mittel- und Unterlauf mit den feinerdigen Fraktionen zusammen, wie man dies z. B. sehr eindrucksvoll bei Perelló oder an der ganzen Strecke von Elche bis Murcia bzw. von Totana bis Lorca beobachten kann.

Die Wirkungsweise der Wege auf die Abtragung ist eine dreifache. Einmal werden durch das Befahren die harten und weichen Gesteine im Wege gelockert und für die Abspülung bereit gestellt. Damit fungiert der Weg als Abtragungsgebiet schlechthin. Dabei können ganz enorme Beträge auch im harten Gestein erreicht werden, wie Beobachtungen im Granit bei San Juan de Vilasar beweisen (*Abb. 10*). Zu den steilwandigen Formen im festen Gestein treten oft runde Formen im lockeren Sediment. Im zweiten Fall ist der Weg die Abtragungsbahn für die Abtragungsprodukte von den umgebenden Äckern. Als vorgezeichnete und präparierte Linie fördern sie die Abtragungsprozesse vor allem im Hinblick auf die Geschwindigkeit. Endlich geben die Wege noch die Richtung an, in der die Prozesse im Gelände laufen, so daß damit vom Menschen bestimmt wird, an welcher Stelle im Torrental die sterile Flur mit groben Schottern einer fruchtbaren Schotterebene mit Lehm Platz machen muß. Davon kann es unter Umständen abhängen, ob das Trockental genutzt wird oder nicht. Das im einzelnen mit Sicherheit anzugeben, dürfte nur selten möglich sein.

Überschauen wir abschließend den Abschnitt, der die Formen im Einzugsgebiet der Torrententäler und die Verbindung dieser äußersten Erosionslinien zum Haupttal behandelt, so kann man das vielleicht wie in nebenstehender Weise zusammenstellen:

Die Reihe reicht also von den mehr runden Formen unter Wald und unter dichter Vegetationsdecke über die schroffen Formen im Weideland und im Acker wieder zu den Rundformen im Ackerland, wo der Mensch durch Pflügen das scharfprofilierte Abtragungsrelief auslöscht. Es versteht sich, daß diese mehr dem Kleinformenschatz angehörenden Gebilde sich auch für das Großrelief auswirken. Bei mäßig hohen Gebirgen ist das Großrelief im Waldland auffallend runder als im extremen Weidegebiet. Besonders eindrucksvolle Bilder von Aussehen ackerbaulich genutzter Gebirge mit ihren Rundformen kann man auf der Strecke von Ptr. Lumbreras nach Vélez Rubio mitnehmen. Aber gerade im Gebirge macht sich neben der Formung unter rezenten Klimaverhältnissen auch der Einfluß vorzeitlicher Klimate stark bemerkbar. Unser Eindruck vom Zertalungsprozeß im mediterranen Spanien kann nur vollständig und richtig sein, wenn wir auch diese Formenwelt mit in den Gang der Untersuchungen einbeziehen.

Abtragungsformen im Einzugsgebiet von rezenten Trockentälern



3. Die fossilen Zertalungsformen

Jedem Beschauer mediterraner Landschaften in Spanien fällt auf, daß neben den schutt- und schottererfüllten Torrentenbetten auch die angrenzenden Gebiete — meist Hügelländer oder Bergrücken — mit einer mehr oder weniger dicken Decke von groben oder feinen Sedimenten überzogen sind. Bei näherer Betrachtung stellt man fest, daß es sich in der Hauptsache um Schotter handelt, die streckenweise teils in regelloser Lagerung, teils in sauber abgegrenzten Packungen weite Strecken des Landes einnehmen. Sie werden von den rezenten Torrentenbetten durchschnitten und müssen demnach älter sein als diese. Formen eines Vorzeitklimas und des Jetztzeitklimas dürften in dieser Anordnung zu erkennen sein. Somit lägen die Verhältnisse relativ einfach. An diesen Verhältnissen ändert sich auch nichts, wenn man die Küsten- und Sedimentationsebenen verläßt und die kleineren Trockentäler ins Gebirge verfolgt.

Sobald man aber größere Täler aufwärts geht, stellt man bald fest, daß sich das Verhältnis vom rezenten Torrentenbett zur angrenzenden höher liegenden Schotter-Schuttflur ändert. Diese in den verschieden großen Torrentenbetten unterschiedliche Formenwelt bringt Probleme in die Untersuchungen. Die große Zahl der Aufschlüsse ermöglicht sehr eingehende Studien, so daß — abgesehen von einigen Unsicherheiten bei der Höhenbestimmung — die Fragen der unterschiedlichen Formung nach Größe der Täler und Höhenlage beantwortet werden können.

a) Die Formen mit periglazialem Schutt

Schon Panzer [1926; 1933] hat erkannt, daß ein großer Teil der Täler in Nordostspanien, die von den Pyrenäen kommen, Terrassen besitzt. Es sind Formen, die unseren mitteleuropäischen durchaus gleichen und wohl auch die gleiche geomorphologische Geschichte durchgemacht haben. Im Bereich der Pyrenäen und deren näherer Umgebung nimmt es nicht Wunder, wenn dort diese Vorzeitformen als Zeugen eines pleistozänen Klimas auftreten, denn die klimatischen Verhältnisse liegen in dieser Höhenregion ähnlich wie in Mitteleuropa. Hang, höhere Fläche und Talboden sind in den Kaltzeiten durch die periglazialen Fließerdeformen zu einer Einheit verbunden, wobei ganz besonders die Ausbildung der Schotterflur in den Tälern hervorzuheben wäre. Die in den Warmzeiten folgende Zerschneidung führt am Hang und auf den Flächen zur Bildung einer zerfurchten Oberfläche, in den Tälern bilden sich die Terrassen heraus. Schuttwanderung, fluviatiler Transport und linienhafte Erosion wechseln sich in bekannter Weise ab, wobei besondere Formen, die da und dort in einzelnen Tälern auftreten und das allgemeine Bild modifizieren, den Arbeiten von Panzer entnommen werden können.

Interessant ist es nun, zu verfolgen, bis zu welcher Höhenlage diese Formungsvorgänge herunterreichen. Das hatte Panzer noch nicht erkundet. Aus meinen Beobachtungen entlang der Mittelmeerküste von der spanisch-französischen Grenze bis in die Höhe von Alicante sowie den Erkundungen in der weiteren Umgebung von Barcelona (nach Westen und Nordosten) und im Gebiet der Betischen Kordillere ergibt sich, daß eine an Täler gebundene echte Terrassenlandschaft die 500 m-Isohypse nicht unterschreitet. Im Nordosten Spaniens sind Terrassen im Gebiet des

Montserrat bei etwa 600 m zu finden. Weiter unterhalb auf Barcelona zu bedeckt nur noch eine riesige Schotterflur den Talboden ohne irgendwelche Zeichen einer Stufung durch unterschiedliche Erosionsvorgänge. Messungen im Hangschutt an der Straße zwischen Igualada und Martorell ergaben einwandfrei Fließerdeformen in einer kalkigen Gesteinsformation. In den Granitmassiven bei San Juan de Vilasar fehlen die Terrassen. Die von mir besuchten Randketten liegen nur 300—400 m über dem Meeresspiegel. Fragliche Fließerdedecken, aber sichere Schotterterrassen sind am ganzen Ostrand der Betischen Ketten zu finden. Wegen der Steilheit des Reliefs — das Meer stößt zwischen Alicante und Benisa unmittelbar an die Gebirgsketten — sind die Terrassen nur in geringen Resten erhalten. Ähnlich schwierig waren die Beobachtungsverhältnisse über die Terrassenbildung in den Tälern der Sierra Nevada. Entgegen allen Erwartungen fand ich die Untergrenze der eiszeitlichen Solifluktionsformen bei etwa 800—1000 m[1]). Trotz dieser tiefen Lage des eiszeitlich bewegten Hangschuttes waren die Reste von Schotterterrassen in allen größeren Tälern des Nordflügels sehr dürftig. Um 800—1000 m über NN. dürfte auch hier die Grenze der von periglazialen Formen beeinflußten Tallandschaft liegen.

So kann man abschließend sagen, daß vom Nordosten unter etwa 42 °N bis zum Süden Spaniens unter etwa 37 °N die Grenze der eiszeitlich geformten Tallandschaft — also der Täler mit Terrassenflur — von etwa 500 m bis auf etwa 1000 m über NN ansteigt. Ähnliches beobachtete Büdel [1951] auch in Süditalien.

Wie sehen nun die Formen in den Gebieten unterhalb dieser Höhe von 500—1000 m aus? Unberücksichtigt sollen zunächst jene Trockentäler bleiben, die keine Verbindung zu höheren Gebirgsteilen und damit auch keinen Anteil am periglazialen Formungsbereich haben. Sie werden im Anschluß gesondert behandelt. Die übrigen Täler mit Verbindung haben zwei sich sehr scharf voneinander abhebenden Teile. Geht man vom Taloberlauf mit seinen periglazialen und fluviatil geformten Terrassenfluren talabwärts, so trifft man zunächst auf eine Zone, in der „chaotische" Zustände im Formenbild auftreten. Die für den Oberlauf gültigen Abstände von der Talsohle zu den Terrassenflächen sind gestört. Schotterinseln kleben in verschiedener Höhe an den Hängen. Man denkt zunächst an tektonische Ereignisse. Dazu würde auch gut passen, daß unterhalb solcher Zonen nur eine einzige Schotterfläche im Trockental ausgebildet ist. Es liegt dann nahe, diese große Flur als Form einer Talverschüttung unterhalb eines gehobenen Gebietes zu betrachten.

Je mehr Täler man aber abgeht, desto unsicherer wird diese Erklärung. Vergleicht man dazu auch noch die ungefähre Höhenlage dieser vermeintlichen „Störungszone", so verliert das Argument ganz an Wahrscheinlichkeit. Sie liegt im Norden des Landes 500 m hoch, steigt ohne Unterbrechung, d. h. Ausnahmen von der Regel, bis zum Süden auf 1000 m an. Im übrigen fällt auf, daß

1. nirgends weitere Anzeichen für tektonische Bewegungen zu finden sind und daß
2. solche Formen keine Richtungsbeziehung zu bekannten tektonischen Linien haben, sondern kreuz und quer zum Streichen der Schichten und Gebirge verlaufen.

[1]) Über diese Beobachtungen vor allem auch im Zusammenhang mit der geomorphologischen Höhenstufung der Sierra Nevada werde ich an anderer Stelle kurz berichten (vgl. Hempel. 1958). Dabei werde ich auch auf die Frage der eiszeitlichen Terrassen in diesem Gebiet eingehen,

Diese Zone der unübersichtlichen Schotterablagerungen und Terrassenflächen ist vielmehr nur klimamorphologisch zu erklären. Hier lag in den Kaltzeiten in Spanien die Grenze zwischen dem Frostbodenbereich der Höhenregion und dem humiden Bereich des Tieflandes. Dank der reichlichen fluviatilen Zufuhr von periglazialem Wanderschutt von den Oberläufen der Täler zu den Unterläufen, vor allem zur Zeit der frühsommerlichen Schnee- und Eisschmelze, wurden die unteren Talabschnitte über lange Strecken in den Kaltzeiten mit Schutt und Schottern vollgestopft. Sie wurden als Fremdablagerungen im humiden Bereich niedergelegt und unterdrückten, wie die Formen heute lehren, ganz offensichtlich die linienhafte Abtragung, die dieser humiden Zone eigen ist. In der folgenden Warmzeit hätten die dauernd fließenden Gewässer von den höheren Gebirgsabschnitten eine Zertalung mit Terrassenbildung herbeiführen müssen. Dieser Vorgang wurde aber überlagert von den flächenhaften Abtragungsvorgängen des mediterranen Klimas. Die Folge war, daß die in der Kaltzeit durch Fremdeinflüsse entstandenen Formen, in der folgenden Warmzeit von den Formen, die aus den der Klimazone eigenen Formungskräften resultierten, verdeckt wurden. Zu beiden Zeiten waren es die flächenhaft breiten Abtragungs- und Aufschüttungsvorgänge, die das Tal beherrschten. So wird es verständlich, daß als Ergebnis dieser annähernd gleichgerichteten Prozesse eine ungegliederte, riesige Schotterflur in allen tieferen Abschnitten der Täler, die Anschluß an höhere Gebirgsabschnitte haben, liegt.

An den Hängen und auf den höheren Flächen über den Talsohlen ist das etwas anders verlaufen. Hier wechselten vorzugsweise flächenhafte Schuttabtragung zur Warmzeit mit mehr linienhaft ausgerichteter Zerschneidung in der Kaltzeit ab, so daß in manchem Seitental eine — wenn auch schwache, so doch deutliche — Gliederung zu finden ist. Ich will diese Formen aber nicht besonders hervorheben, weil sie zu wenig augenfällig sind, sondern nur die unterschiedlichen Entwicklungstendenzen von Haupttal und Nebental bzw. höheren Flächen herausstellen.

Es sind gerade, was die Ebenheiten anbetrifft, große Areale, die außerhalb der Täler stark vom periglazialen Schutt bedeckt worden sind. Sie werden entweder als Ackerländereien genutzt oder sind, vornehmlich in den steileren Partien, vom Terrassenbau mit Fruchthainen besetzt. Die steinreiche Bodendecke, die vor allem in den höheren Lagen sehr dünn ist, zwingt zu solchen Terrassenbauten, um so mehr, als auf diese Weise auch die rezente Bodenabspülung unterbunden oder gehemmt wird. Zahlreiche Beispiele dieser Art kann man an der Straße von Tarragona nach Tortosa insbesondere bei Hospitalet studieren. Hier, 1 km südwestlich von Hospitalet, ist es so, daß alteiszeitliche und jungeiszeitliche Schotterfluren über 20 m hoch gegen den rezenten Talboden absetzen und die Terrassenfluren mit den periglazialen Schuttdecken am Gebirgshang in augenfälliger Verbindung stehen. Kurz vor Perelló quert die Straße die Übergangszone, an deren ostwärtigem Abhang die Zone der ausgeglichenen Schotterebenen beginnt. Dort ist auf den tiefgründigen, oft mehrere Dekameter betragenden Sedimenten der Ackerbau zu Hause; Obsthaine sind selten.

Überschaut man diese Beobachtungen über die Zweiteilung der Landschaft in der Horizontalen auf Grund der klimatischen Höhenstufung, so kann man von einem

regelrechten, klimamorphologisch bedingten „Formungsfilter" sprechen, das sich in 500—1000 m Höhe von 42°N bis 37°N hinzieht. Der zu erwartende geschlossene Grenzsaum zwischen der rein periglazial-fluviatilen Formenwelt und der Formenwelt des semiarid-humiden Klimas wird an verschiedenen Stellen, eben den größeren Tälern, durchlöchert. In einer Übersicht dürften die einzelnen Beobachtungen wie folgt gruppiert werden können:

Die Höhenstufung der Formungsvorgänge und Formen während des Pleistozäns und Holozäns im mediterranen Spanien

unterhalb		oberhalb	
500—1000 m (42°N—37°N)			
Fläche; Hang	Talboden	Fläche/Hang/ Talboden	Klima
Zerschneidung	Aufschotterung	Aufschotterung	Kaltzeit
flächenhafte Schuttbewegung		Zerschneidung	Warmzeit
Zerschneidung	Aufschotterung	Aufschotterung	Kaltzeit
flächenhafte Schuttbewegung		Zerschneidung	Warmzeit (Holozän)
Schutthügel	Schutt/Schotter-Ebenen	Terrassenfluren	Großformen

Während die Beziehungen der Oberflächenformen und Sedimente zur Nutzung im Falle der periglazial-fluviatil bestimmten Formen nicht immer so eindeutig sind, gilt diese Einschränkung für die Areale ohne Periglazialschutt nicht. Alle mir bekannt gewordenen kaltzeitlichen Böden sind Standorte für besondere Intensivkulturen, was vorzugsweise auf dem Feinheitsgrad des Sediments und dem günstigen Wasserhaushalt beruhen dürfte.

b) Die Formen ohne periglazialen Schutt

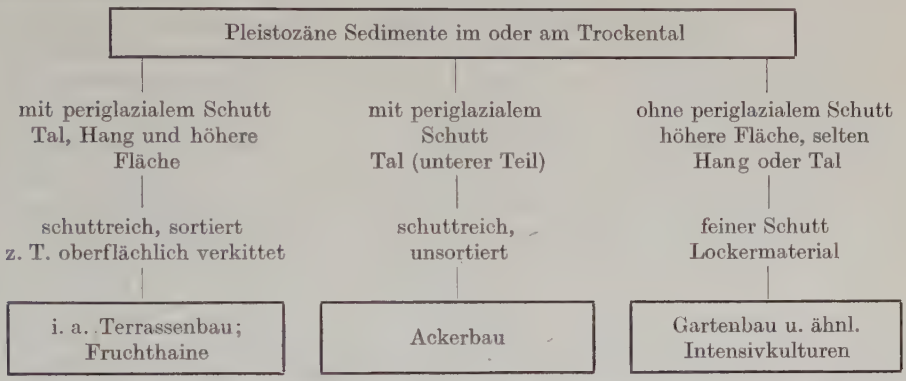
Große Teile der Küstenabdachungen liegen unter 500—1000 m über NN. Sie haben somit keinen Einzugsbereich in der periglazialen Klimazone gehabt. Dementsprechend sind auch die Formen andere. Das trifft weniger für die Abtragungsformen zu als vielmehr für die Akkumulationen. Besonders eindrucksvolle Beispiele findet man im Gebiet von Tarragona und Tortosa (*Abb. 11*) oder in der nördlichen Umgebung von San Juan de Vilasar. Eine Unmenge kleinerer fossiler „Talschluchten" durchzieht die genannten Gebiete. Die Hohlformen sind stark verfallen und zeigen kaum noch Spuren einer gegenwärtigen Nutzung. Zum Teil münden sie hängend über den großen rezenten Torrentenbetten, was auch ein Zeichen dafür ist, daß die Abtragung in diesen seitlichen Hohlformen heute geringer ist als im Haupttal. Dabei fällt besonders bei San Juan de Vilasar auf, daß die meisten Schluchten nicht in die rezenten Torrentenbetten einmünden, sondern auf der Küstenebene auslaufen.

Weisen schon diese Beobachtungen darauf hin, daß wir es bei den Zerfurchungsformen mit Vorzeitformen einer humiden Epoche zu tun haben, so wird dieser Gedanke noch unterstützt durch die Befunde im Boden. Wenn während der Kaltzeiten in den tieferen Regionen des heute vom mediterranen Klima eingenommenen Spaniens Klimaverhältnisse geherrscht haben, die ausgesprochen humid waren, wie etwa heute in Mitteleuropa, so müssen auch die Bodenprofile Spuren dieser Zeit zeigen. An einigermaßen günstigen Stellen in geschützter Lage kann man z. B. bei San Juan de Vilasar in der Tat ausgesprochene Braunerdeprofile finden. Es handelt sich dabei um 1—2 m dicke Feinerdeablagerungen, die auf einer Schotterflur ruhen. Die untersten Partien dieses Profils sind braune Lehme, die ab und zu von Geröllbändern oder -linsen durchzogen sind. Sie zeigen alte, selten über 1 m breite Abtragungsrinnen an, die während der kaltzeitlichen, humiden Klimaperiode oder an den Übergangszeiten zur Warmzeit gebildet worden sind (*Abb. 12*).

Im oberen Teil des Bodenprofils sind solche groben Beimengungen nicht zu finden Vielmehr ist ganz deutlich dort, wo der Boden relativ ungestört von Kultivierungsmaßnahmen des Menschen blieb, eine Umformung des braunen Waldbodens zu bemerken. Rötliche Streifen oder Flecken sowie eine hellfarbene Zone geben Kunde von Eisenverlagerungen aus der Tiefe zu den obersten Horizonten, wie es unter den gegenwärtigen Klimaverhältnissen zu erwarten ist. Daß diese Braunerdedecke, die sich fast zu einer Terra fusca entwickelt hat, tatsächlich fossil ist, beweisen die Befunde in einem verfallenen Brunnen an einem Weinfeld am Fuße der Granitklippen des Montcabre bei San Juan de Vilasar. Dort kann man erkennen, wie der rezent anfallende Granitgrus — sehr hellfarbig aussehend — sich als jüngste Ablagerung über die Braunerde legt. Entsprechend den unterschiedlich starken und weitreichenden Abtragungsvorgängen sind diese Grusmassen teils mehr, teils weniger dick auf den Untergrund aufgeschwemmt, so daß man regelrecht von einem zungenförmigen Vorwärtswandern wie beim Gletscher sprechen kann. Tief eingefahrene Hohlwege am Rande der Weinfelder, Gärten und Blumenkulturen erlauben Einblicke in den Aufbau der Lockermassen, die wiederum den oben abgeleiteten klimamorphologisch bedingten Formenwandel bestätigen.

Nicht überall sind die Verhältnisse so günstig wie bei San Juan de Vilasar. Nur an wenigen Stellen liegen die kaltzeitlichen Akkumulationen ungestört. Im allgemeinen sind sie auf Grund der intensiven Nutzung des Geländes als Ackerland — eine Folge der Fruchtbarkeit und des guten Wasserspeichervermögens — von Bodenerosion betroffen und dezimiert oder mit jüngeren Sedimenten stark vermischt. Dort, wo in den großen Senken, intermontanen Becken oder Küstenebenen braune oder rote Lockermassen mit Schutt vermischt liegen — und dieser Fall ist sehr häufig —, ist es kaum möglich, abgeschwemmte rezente roterdige Verwitterungsprodukte und pleistozän-kaltzeitliche Böden auf sekundärer Lagerstätte rein makroskopisch sicher zu unterscheiden. Man kann aber wegen der Braunfärbung der Lockerprodukte annehmen, daß darin sehr viel pleistozänes Bodenmaterial enthalten ist und damit auch diese Klimaperiode für die Oberflächenformen und die Nutzung in den Tiefenzonen des heute mediterranen Spaniens große Bedeutung hat.

Stellt man alle diese Beobachtungen über die fossilen Sedimente in und an den Trockentälern in Spanien des Etesienklimas zusammen, so hat diese Übersicht folgendes Aussehen:



Interessanterweise korrespondieren auch bestimmte Nutzungsformen mit bestimmten Oberflächenformen und Sedimentstrukturen: Terrassenbau und Fruchthaine sind am oberen Hang mit dünner Wanderschuttdecke zu finden; Fruchtgärten und kleine Ackerbeete liegen auf den Terrassenflächen der höheren Region; breitflächiger Ackerbau, im allgemeinen ohne Fruchthaine, trifft man auf den großen Schotterfluren der tieferen Zone.

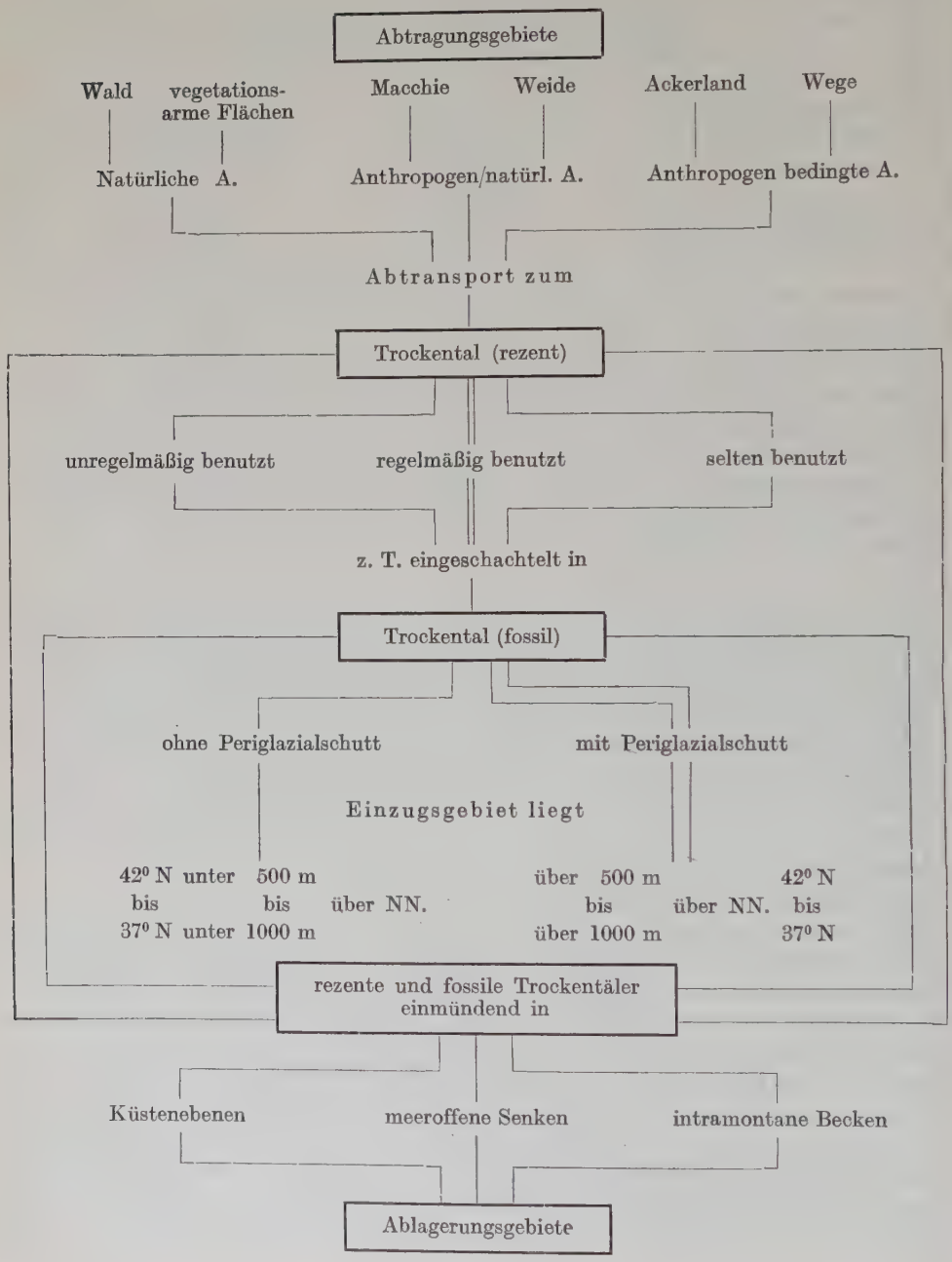
III. Schlußbetrachtung

Unter den Oberflächenformen nehmen innerhalb jeder Landschaft die Täler insofern eine besondere Stellung ein, als sie im allgemeinen die Art des Reliefs bestimmen. Dies gilt ganz besonders für solche Gebiete, in denen hochgelegene Ebenen oder Gebirgsketten unmittelbar ans Meer stoßen und damit eine große Reliefenergie die Abtragungsvorgänge stark fördert. Über die Hälfte der Iberischen Halbinsel liegt zwischen 700 und 1000 m hoch. Das Bild gerade des äußeren Saumes von Spanien wird daher stark von den Zertalungsformen geprägt. Aber auch im Inneren sind die Hohlformen, die von den größeren Flüssen aus den Rand der Mesetahochflächen zernagen, wichtige Bauelemente, ja fast die einzigen, die die Eintönigkeit der Hochflächen eindrucksvoll unterbrechen.

Wie die Untersuchungen gezeigt haben, steht der häufig gerühmten Monotonie der ebenen Großformen im mediterranen Spanien kein gleichgeartetes Stück in den Zertalungsformen zur Seite. Die bisher als uniform abgetanen Erosionsformen — die Trockentäler oder Torrentenbetten — sind Erscheinungen, die sich nicht allein in ihren Nutzungsformen und damit mehr äußerlich voneinander unterscheiden. Vielmehr liegt der äußeren Verschiedenheit meist auch ein Unterschied in der Genese zugrunde, der seinen ersten Ausdruck im Sediment und Kleinrelief findet.

Natürlich mußte bei den Untersuchungen u. a. auch mit klimamorphologischer Fragestellung gearbeitet werden. Als deren Ergebnis und Beitrag zur klimamorphologischen Zonierung der Erde sei jene Grenze erwähnt, die den humid-periglazialen Formenschatz der Höhen vom semiarid-humiden der tieferen Regionen trennt.

Die Zusammenhänge rezenter und fossiler Abtragung
im mediterranen Spanien
(von 42°—37° N)



Sie liegt im Nordosten Spaniens unter 42°N bei rund 500 m über NN., im Süden in der Sierra Nevada unter 37°N bei rund 1000 m Höhe.

Die Zahl der rezenten und fossilen Trockentaltypen in Spanien und deren Verschachtelung ist so groß, daß es sich lohnt, die Formen an Hand eines Schemas übersichtlich zusammenzustellen.

Der Weg von den Abtragungsgebieten bis zu den Ablagerungsgebieten — bei besonderer Wichtigkeit in der Zusammenstellung als Doppelstrich ausgezogen — kann kurz oder lang sein. Er kann sich nur im Bereich rezenter Formungsbahnen halten; er kann aber auch — eingebettet in fossile Formen — mehrere Stationen mit unterschiedlicher Entwicklungsgeschichte berühren. Schließlich können mehrere, verschieden gestaltete Wege der Erosion in eine große Bahn einmünden und dort nach kurzer Strecke — ihrer individuellen Formungskraft entkleidet — gemeinsam einen einzigen Abtragungsprozeß darstellen.

Diese feineren Unterschiede im Relief, Wasserhaushalt und Aufbau des Schutt-Bodenkomplexes spiegeln sich in den Nutzungsformen wider. Das bunte Mosaikbild der Kulturlandschaften im mediterranen Spanien, insbesondere an der Mittelmeerküste, ist nicht zuletzt eine Folge dieser Vielgestaltigkeit der Zertalungsformen. An deren Bildung sind sowohl natürliche als auch anthropogen ausgelöste und gesteuerte Formungskräfte beteiligt, so daß bei der Untersuchung sowohl physio- als auch anthropogeographische Fragestellungen angewandt werden mußten.

IV. Schrifttum

Büdel, J. 1951: Klima-morphologische Beobachtungen in Süditalien. Vorbericht, Beiträge zur Geomorphologie der Klimazonen und Vorzeitklimate VI. — Erdkunde, V, S. 73—76.

— 1953: Die „periglazial"-morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas auf der ganzen Erde. Beiträge zur Geomorphologie der Klimazonen und Vorzeitklimate IX. — Erdkunde, VII, S. 249—266.

Hempel, L. 1958: Zur geomorphologischen Höhenstufung der Sierra Nevada Spaniens. Ein Beitrag zur klimamorphologischen Zonierung der Erde. — Erdkunde, XII, S. 270—277.

Hernandez-Pacheco, E. 1928: Los cinco rios principales de Espana y sus terrazas. — Trabasos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Ser. Geol. Num. 36, Madrid.

Mortensen, H. 1927: Die Oberflächenformen der Winterregengebiete — Düsseldorfer Geographische Vorträge und Erörterungen. III. Teil: Morphologie der Klimazonen. Breslau, S. 37—46.

Obermaier, H. 1921: Die eiszeitliche Vergletscherung Spaniens. — Petermanns Geographische Mitteilungen, S. 158—162.

Oehme, R. 1935/36: Die Ranas. Eine spanische Schuttlandschaft. — Ztschr. für Geomorphologie, S. 25—42.

Panzer, W. 1927: Talentwicklung und Eiszeitklima im nordöstlichen Spanien. — Abh. d. Senkenberg. Naturf. Ges., 39, 2, Frankfurt.

— 1955: Die Entwicklung der Täler Kataloniens. — Géologie des Pays Catalans, 3, 21, Barcelona 1933 (zitiert nach Machatschek: Relief der Erde, Band 1).

Philippson, A. 1922: Das Mittelmeergebiet. — 4. Auflage, Leipzig—Berlin.

Quelle, O. 1908: Beiträge zur Kenntnis der spanischen Sierra Nevada. — Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, S. 294—316 und 407—426.

Rühl, A. 1908: Geomorphologische Studien aus Catalonien. — Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, S. 226—257 und 297—316.

Siegert, L. 1905: Das Becken von Guadix und Gaza. — Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, S. 528—554 und 586—614.

Zur Frage der agraren Tragfähigkeit

Von

Hermann Schuch

Mit 4 Figuren

Summary: *Problems of agrarian viability.* Mathematical and statistical analysis of material from 78 communities and 265 agricultural undertakings in Central Germany. which can be regarded as representative, shows that, of all the yield factors affecting agrarian viability in the production locality itself, the personality of the farm manager is the mot sig nificant, not only in comparable ecological and economic conditions, but even in cases where there are considerable differences in the local factors.

The personality of the farm manager represents a qualitative factor. Attempts to ascertain agrarian viability must necessarily be based, however, on objective local factors which an be quantitatively estimated, e. g. soil yield, size of farm, farming methods etc. Hence they have more an academic and theoretical than a practical significance.

Als das zentrale Forschungsobjekt der Geographie gilt heute die Landschaft — sowohl in der individuellen als auch in der typischen Ausprägung des Wirkungsgefüges ihrer Geofaktoren. Die Erkenntisse der landschaftsökologischen Forschung gewinnen neben ihrer wissenschaftlichen Bedeutung praktischen Wert, sobald sie — kombiniert mit den Arbeitsergebnissen benachbarter, ebenfalls raumbezogener Disziplinen — von den Planungsbehörden als Grundlage für eine gelenkte Veränderung des Wirkungsgefüges der Geofaktoren einer Landschaft oder Teilen einer solchen herangezogen werden. Oberstes Ziel einer planmäßigen Veränderung der Kulturlandschaft ist deren zweckentsprechende Ordnung, die im optimalen Verhältnis von Bevölkerungszahl und Tragfähigkeit ihre Bestätigung findet.

Fast übereinstimmend versteht man im Schrifttum[1]) der Gegenwart unter der Tragfähigkeit bzw. der Bevölkerungskapazität eines Gebietes die obere Grenze seiner Bevölkerungszahl unter der Annahme der wirtschaftlichsten Nutzung aller Erzeugungsfaktoren — auch der noch nicht ausgewerteten — bei gegebenem Stand von Wissenschaft, Technik und Lebenshaltung der Bevölkerung.

Die Frage nach der Tragfähigkeit hängt somit, volkswirtschaftlich gesehen, eng mit dem „Problem der Proportionalität der Produktionselemente" (Mombert) zusammen. Vom Standpunkt des Geographen aus ist sie ein Teil des Problems des ausgewogenen, also im Gleichgewicht befindlichen Wirkungsgefüges der kulturlandschaftlichen Geofaktoren. Beide, Volkswirt und Geograph, betrachten die Tragfähigkeit als eine räumlich und zeitlich sich verändernde Größe.

Die Kenntnis dieser Größe kann in ihrem Wert als Grundlage für jede Planungsmaßnahme kaum überschätzt werden. Infolge der erheblichen methodischen Schwie-

[1]) Umfassende Darstellung der zum Tragfähigkeitsproblem erschienenen Veröffentlichungen bei Scharlau 1953.

rigkeiten haben die Versuche zu ihrer Ermittlung bisher jedoch zu keinem allseitig befriedigenden Ergebnis führen können.

Etwas weiter gediehen ist der Stand der Erkenntis hinsichtlich des Teilproblems der agraren Tragfähigkeit, der oberen Grenze der Bevölkerungszahl eines Gebietes, die unmittelbar aus den Erträgen der Landwirtschaft ihren Lebensunterhalt bestreiten kann.

Der größere Teil der Beiträge hierzu, soweit sie sich auf deutsche Verhältnisse beziehen, untersucht die Frage des Umfanges gleichwertiger landwirtschaftlicher Betriebe bei unterschiedlicher Bodengüte[1]). Die für Verwaltungseinheiten bis zur Größe deutscher Länder tragbare landwirtschaftliche Bevölkerung versucht Isenberg [1953] im Rahmen seines Verfahrens zur Berechnung der Tragfähigkeit zu erfassen. Er wendet Meßziffern u. a. für Geldrohertrag und Arbeitskräftebedarf auf das gegebene bzw. angestrebte Nutzflächenverhältnis und die mittlere Bodenwertzahl des Gesamtgebietes an.

Die Ergebnisse dieser Arbeiten erlauben es, die unter bestimmten, je nach dem einzelnen Verfasser unterschiedlichen Voraussetzungen mögliche Zahl der landwirtschaftlichen Bevölkerung in einem gegebenen Gebiet zu ermitteln, wobei die verschiedenen Arbeitsverfahren übereinstimmend einen engen Zusammenhang zwischen naturbedingter Bodenertragsfähigkeit und Bevölkerungskapazität der Landwirtschaft bei gegebenen sozialökonomischen und landbautechnischen Verhältnissen aufzeigen.

Kann dieser Zusammenhang einerseits nicht ernsthaft bestritten werden, so lassen sich andererseits doch Fälle beobachten, in denen bei gleichen wirtschaftlichen Standortverhältnissen ein hinsichtlich der naturbedingten Ertragsfaktoren benachteiligter landwirtschaftlicher Betrieb arbeitsintensiver organisiert ist und höhere wirtschaftliche Erträge abwirft, sein Standort also infolge der Fähigkeiten des Betriebsleiters mehr Menschen eine Existenz ermöglicht, als ein Standort mit günstigeren natürlichen Gegebenheiten unter einem anderen Betriebsleiter.

Bilden solche Fälle nur Ausnahmen von einer Regel oder treten sie so häufig auf, daß diese Regel unter deutschen Verhältnissen in ihrer Allgemeingültigkeit fraglich wird? Aussagen zu dieser Frage setzen eine größere Zahl von Beobachtungen aus der Vielfalt der tatsächlichen Gegebenheiten der deutschen Landwirtschaft voraus. Die zweckentsprechende Auswertung der Beobachtungsergebnisse kann Feststellungen darüber ermöglichen, ob Unterschiede in der agraren Tragfähigkeit entsprechend den unterschiedlichen naturökologischen und sozialökonomischen Bedingungen innerhalb eines größeren Gebietes sichtbar werden und welcher dieser beiden Faktorenkomplexe jeweils überwiegt.

Im folgenden wird versucht, diese Fragen für das vom Thüringer Becken und seinen Randplatten, sowie vom Thüringer Schiefergebirge eingenommene Gebiet zu beantworten.

Als ein den naturökologischen Faktorenkomplex am Standort der landwirtschaftlichen Produktion hinsichtlich der vergleichbaren Abstufung seiner Ertragsfähigkeit ausreichend genau kennzeichnender Maßstab kann die Skala der Wertverhältnis-

[1]) Stremme u. Ostendorff 1937, Otremba 1938, Morgen 1942, Zill 1948.

zahlen der Bodenschätzung gelten[1]). Außer von den erzielbaren Erträgen hängt die agrare Tragfähigkeit auch von dem zur Bewirtschaftung des Bodens notwendigen Arbeitskräftebedarf ab. Er ist je nach der Erzeugungsrichtung, der Intensität und der Technisierungsstufe der Betriebe unterschiedlich hoch. Diese drei Faktoren werden von den natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnissen am Standort der Erzeugung bestimmt. Hinzu kommen die Auswirkung der jeweiligen Familienarbeitskapazität in den bäuerlichen Familienbetrieben und allgemein der Einfluß der individuellen Gegebenheiten der Betriebsleiterpersönlichkeit. Unterstellt man der Bodenschätzung entsprechend zunächst die auf den verschiedenen Standorten erzielbaren Erträge bei gemeinüblicher Bewirtschaftung als gegeben, so bleibt zu prüfen, ob eine Beziehung zwischen der naturbedingten Ertragsfähigkeit und dem Arbeitskräftebedarf am Standort der landwirtschaftlichen Erzeugung besteht.

Die zur Feststellung des Arbeitskräftebedarfs notwendigen Grundlagen hat die landwirtschaftliche Betriebslehre geschaffen, indem sie Verfahren der Arbeitskalkulation bei verschiedener Stufe der Technisierung der Landarbeit entwickelte. [Blohm-Riebe-Vogel 1953]. Diese Leistungsnormen sind umstritten. Sie müssen jedoch verwandt werden, da allgemein anerkannte noch nicht vorliegen.

Einen Störungsfaktor bilden die Unterschiede in der Stufe der Technisierung der Betriebe. Er läßt sich neutralisieren, wenn der Arbeitsbedarf in allen zum Vergleich herangezogenen Betrieben auf die Stufe der Vollmechanisierung [Blohms Stufe 3] umgerechnet wird. Die Gewichte für jede Kulturpflanzengruppe ergeben sich aus ihrem mittleren Handarbeitsbedarf je ha und Jahr im Verhältnis zu dem der gleichen Fläche Getreide:

Kulturpflanzengruppe	mittlerer Handarbeitsbedarf je ha und Jahr	Gewicht
Getreide, Öl- u. Hülsenfrüchte, Futterpflanzen, Wiese	50[2])	1
Weide	30[2])	0,5
Hackfrüchte	250[2])	5
Gemüse	600—1250[2])	12—25
Obstanlagen	800[3])	16
Viehbesatz 1 GV/100 ha LN . . .	200[2])	4

Die Gewichte werden mit den jeweiligen Prozentsätzen des Nutzflächenverhältnisses sowie dem Viehbesatz eines landwirtschaftlichen Betriebes bzw. einer Gemeinde

[1]) Zur Problematik dieser Ertragsverhältniszahlen vgl. Rothkegel 1952. Daß die Ackerzahl neben dem Reinertragsverhältnis auch das Verhältnis der auf den verschiedenen Standorten des Ackerlandes erzielbaren pflanzlichen Naturalerträge ausdrückt, hat Roth 1955 nachgewiesen.

[2]) Nach Blohm—Riebe—Vogel 1953.

[3]) Nach F. Hilkenbäumer: Obstbau, 3. Aufl. Berlin und Hamburg 1953, S. 306 und Möhring, H. K.: Gärtnerische Betriebswirtschaftslehre, Teil I, Minden 1948, S. 26f.

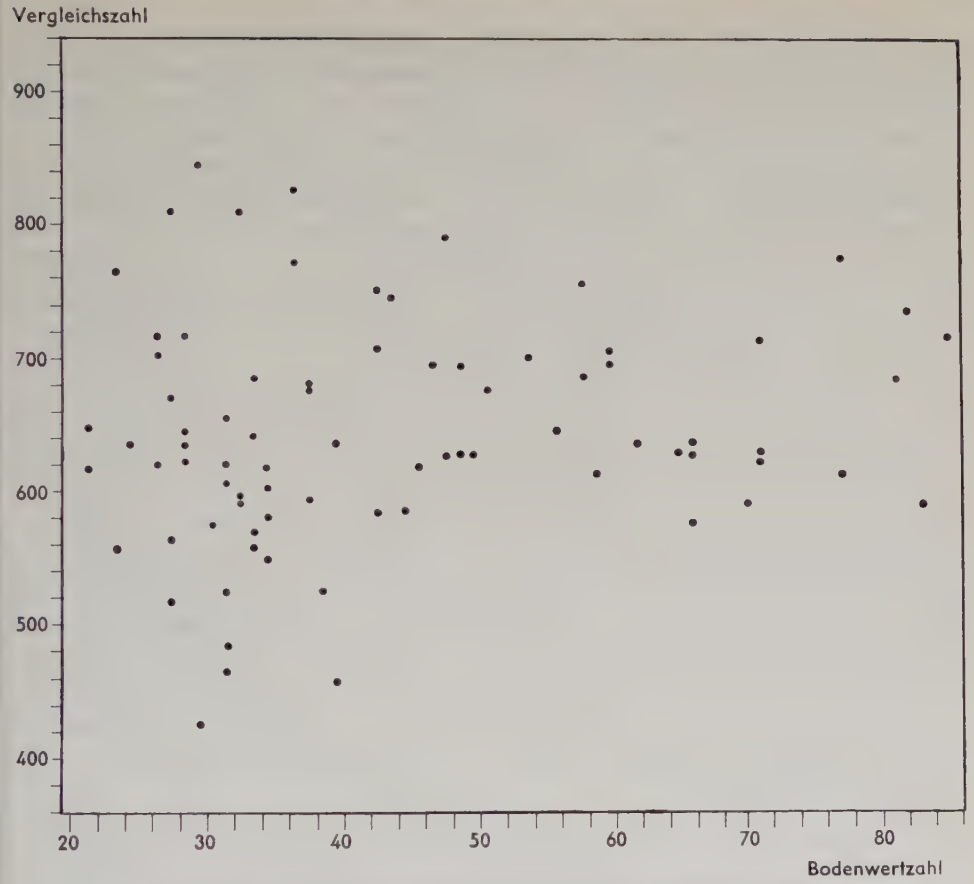


Fig. 1. Bodenwertzahl und Vergleichszahl der Auswahlgemeinden im Jahre 1955

multipliziert. Die Summe der Produkte bildet die Vergleichszahl des Betriebes bzw. der Gemeinde. Sie kennzeichnet den relativen Unterschied des Arbeitskräftebedarfs der landwirtschaftlichen Betriebssysteme an den verschiedenen Standorten.

Als Stichprobe aus der Gesamtheit der verschiedenen im Thüringer Becken und seinen Randplatten, sowie im Thüringer Schiefergebirge gelegenen Erzeugungsstandorte sind 78 Gemeindebezirke so ausgewählt worden, daß außer diesen Landschaften auch die in größerem Umfang vertretenen Pflanzenstandorttypen des Ackerlandes [nach Matz 1956, Hauptbild V, Einzelblätter 7 und 9], sowie der für das Gesamtgebiet zutreffende Streubereich der Bodenwertzahlen[1]) der Bodenschätzung erfaßt wurden.

[1]) Die naturbedingten Unterschiede in der Ertragsfähigkeit der landwirtschaftlichen Nutzfläche der ausgewählten Gemeindebezirke lassen sich an ihren Ertragsmeßzahlen ablesen. Die Ertragsmeßzahl ist das Produkt aus der Acker- bzw. Grünlandzahl und der Fläche des zugehörigen Standortes in Ar. Der Durchschnitt der Ertragsmeßzahlen aller Standorte in einem Gemeindebezirk, die Ertragsmeßzahl je Hektar der landwirtschaftlichen Nutzfläche, ausgedrückt in 100 Einheiten, wird kurz Bodenwertzahl genannt.

Zur Beantwortung der Frage nach der Auswirkung einer Zunahme der naturbedingten Ertragsfähigkeit des Standortes auf die Höhe des relativen Handarbeitsbedarfs gibt *Fig. 1* einen Hinweis. Jeder Punkt im Koordinatennetz stellt die Bodenwertzahl und deren zugehörige Vergleichszahl einer Auswahlgemeinde dar[1]).

Die größte Variationsbreite der Vergleichszahlen weisen die Auswahlgemeinden mit Bodenwertzahlen zwischen 25 und 40 auf. Hier liegen sowohl die niedrigsten als auch die höchsten Werte des relativen Handarbeitsbedarfs.

Im wesentlichen drückt sich hierbei ein landschaftsgebundener Unterschied der Vergleichszahlen aus. Die niedrigen Werte gehören zum größeren Teil zu Gemeinden, die auf den nordwestlichen Muschelkalkrandplatten des Thüringer Beckens liegen, die hohen zu solchen auf der Saale-Sandsteinplatte. Deren Wirtschaftsflächen erstrecken sich über unteren und mittleren Buntsandstein, der mit seinen tonigen Bindemitteln und Zwischenlagen von Letten lehmige Sandböden entstehen ließ. Diese sind locker und leicht erwärmbar, also für die Bodenbearbeitung günstig. Die leichten Böden und ein hoher Anteil von Grünland an der landwirtschaftlichen Nutzfläche begünstigen sowohl den Kartoffelanbau als auch die Rinderhaltung. Die ausreichende Vegetationsperiode erlaubt arbeitswirtschaftlich einen hohen Hackfruchtanteil, so daß hier sehr intensive Betriebssysteme möglich sind. Die Bauern auf den Höhen der nordwestlichen Muschelkalkrandplatten dagegen wirtschaften unter weniger günstigen Bedingungen. Die Böden sind je nach dem Ausgangsgestein und den Geländeverhältnissen sehr unterschiedlich. Vom humuszehrenden steinig-flachgründigen Boden des unteren Muschelkalks und des Trochitenkalks, der durch Sommertrockenheit im Ertrag gefährdet wird, bis zum gut bearbeitbaren, steinarmen und durch günstigen Wasserhaushalt ertragssicheren Boden, wie er sich auf den Mergeln des mittleren Muschelkalks bildet, sind alle Übergänge anzutreffen. Große Flächen werden von den Ceratitenschichten des oberen Muschelkalks eingenommen. Sie verwittern zu einem flach- bis mittelgründigen tonigen Boden, der ebenso wie sein Untergrund für Wasser schwer durchlässig ist. Hoppe [1943, S. 17] bemerkt hierzu: „Die Böden sind schwer zu bewirtschaften und es kommt darauf an, den Zeitpunkt optimaler Durchfeuchtung dazu zu finden. Nur bei günstigen Witterungs- und Bearbeitungsverhältnissen zur Erzielung vorteilhaften bodenphysikalischen Zustandes können gute Erträge erwartet werden".

Neben diesen ungünstigen Bodenverhältnissen erschwert auch die Höhenlage die Landwirtschaft — vor allem hinsichtlich der Dauer und der Temperaturverhältnisse der Vegetationsperiode. Nach den Ergebnissen der Bodenschätzung ist die naturbedingte Ertragsfähigkeit der Standorte beider Landschaften annähernd gleich. Die höchste Vergleichszahl aller Auswahlgemeinden (843) hat eine Gemeinde der Saale-Sandsteinplatte, die niedrigste (428) eine Gemeinde auf den nordwestlichen Muschelkalkrandplatten. Beide weisen die gleiche Bodenwertzahl (30) auf. Innerhalb dieser naturbedingten Landschaften ist die Variationsbreite der Vergleichszahlen der Auswahlgemeinden erheblich: Ohmgebirge/Hainich-Dün-Hainleite 428—581, Saale-Sandsteinplatte 618—843.

Mit zunehmender Bodenwertzahl verringert sich die Variationsbreite der Vergleichszahlen. Werte unter 550 treten nicht mehr auf. Die starke Streuung der Punkte läßt vermuten, daß zwischen der Bodenwertzahl des Standortes und der Höhe des jeweiligen relativen Handarbeitsbedarfs kein Zusammenhang besteht. Ein klares Bild hierüber kann *Fig. 1* allerdings nicht vermitteln, da gleichzeitig mit den naturökologischen auch die sozialökonomischen Standortfaktoren die Höhe der Intensität und die Organisationsform der landwirtschaftlichen Betriebe beeinflussen.

[1]) Ermittlung der Vergleichszahlen nach den Ergebnissen der Bodennutzungserhebung und der Viehzählung vom Juni 1955. Gemeindeweise Angaben über Nutzflächenverhältnis, Viehbesatz, Betriebsgrößenklassenanteile, Bodenwertzahl, Pflanzenstandorttypen und naturbedingte Landschaft (nach Schultze u. Mitarbeiter 1955) in: H. Schuch: Zur Frage der agraren Tragfähigkeit an Hand thüringischer Verhältnisse. Diss. rer. nat. Jena 1957, Anhangübersicht 1.

Eine starke Wirkung unter den sozialökonomischen Gegebenheiten übt die Arbeitsverfassung aus. Trotz zuweilen erheblicher Unterschiede in der Größe weichen die landwirtschaftlichen Vollerwerbsbetriebe in der Regel nicht vom standortüblichen Betriebssystem ab. Dagegen weisen die vorwiegend auf die Deckung des Eigenbedarfs ausgerichteten landwirtschaftlichen Nebenerwerbsbetriebe zuweilen auf ähnlichem Standort sehr unterschiedliche Organisationsformen und Intensitätsstufen auf, je nach den persönlichen, wirtschaftlichen und sozialen Verhältnissen der Bewirtschafterfamilien, sowie der Größe ihres Betriebes.

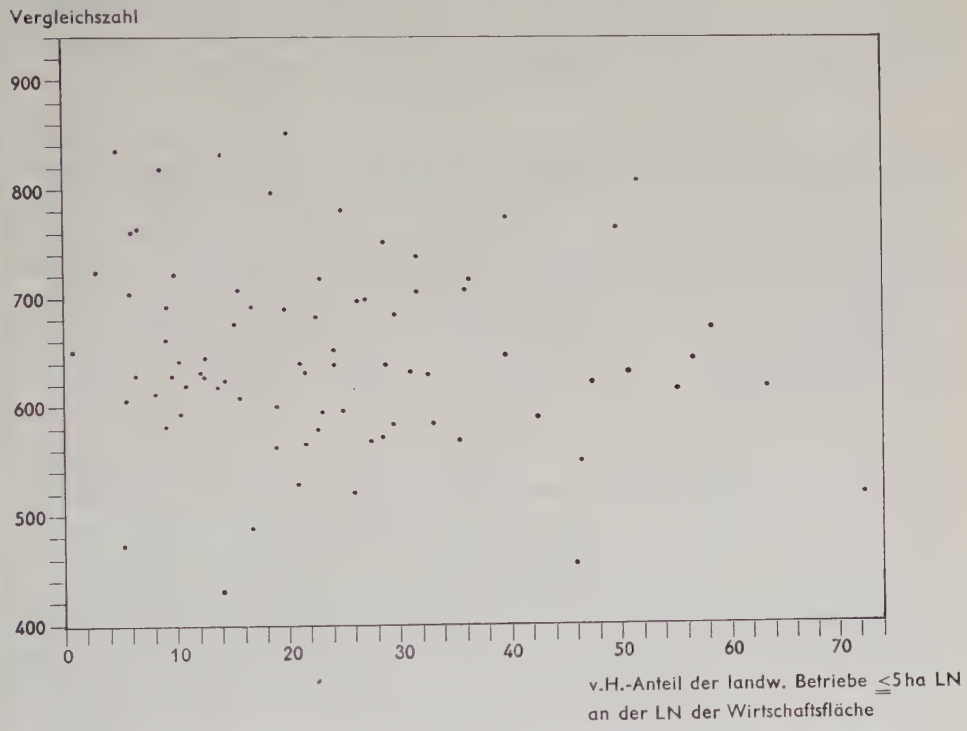


Fig. 2. Vergleichszahl und Kleinbetriebsanteil der Auswahlgemeinden im Jahre 1955

Um das Gewicht der landwirtschaftlichen Nebenerwerbsbetriebe in einer Gemeinde und damit auch deren Einfluß auf die Vergleichszahl der Gemeinde angenähert feststellen zu können, dürfte als vergleichbare Größe der prozentuale Anteil der landwirtschaftlichen Betriebe unter 5 ha an der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Wirtschaftsfläche der Gemeinde zu verwenden sein. Diese Betriebsgrößenklasse wird zum weitaus überwiegenden Teil von den landwirtschaftlichen Nebenerwerbsbetrieben gebildet.

Fig. 2 läßt erkennen, daß auch zwischen dem Anteil der Kleinbetriebe an der landwirtschaftlichen Nutzfläche und der Vergleichszahl der Auswahlgemeinden kaum eine Beziehung zu erwarten ist.

Da aber — sofern überhaupt Zusammenhänge bestehen — gleichzeitig mit dem Kleinbetriebsanteil auch die Bodenwertzahl auf die Höhe der Vergleichszahl einwirkt, ist eine Klärung nur über das Verfahren der mehrfachen Regression [nach Linder 1951 S. 42ff.] möglich, das die gegenseitigen Beziehungen zwischen diesen Größen festzustellen erlaubt.

Die Gleichung der mehrfachen Regression

$$Y = \bar{y} + b_1(x_1 - \bar{x}_1) + b_2(x_2 - \bar{x}_2),$$

in der $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$ und $\bar{y}$ die Durchnittswerte der festgestellten x_1 (Bodenwertzahl), x_2 (prozentualer Anteil der Kleinbetriebe) und y (Vergleichszahl) darstellen, lautet nach der Berechnung der mehrfachen Regressionskoeffizienten b_1 und b_2

$$Y = 643 + 0{,}867(x_1 - 44{,}6) - 0{,}261(x_2 - 24{,}8)\,.$$

Mit einer Zunahme der Bodenwertzahl um eine Einheit steigt im Durchschnitt der Gesamtarbeitsanspruch der landwirtschaftlichen Betriebe der Auswahlgemeinden um 0,867 Vergleichseinheiten, also 43,5 Handarbeitsstunden je 100 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche, wenn hierbei der Kleinbetriebsanteil als gleichbleibend unterstellt wird. Bei konstanter Bodenwertzahl sinkt mit einer Zunahme des Kleinbetriebsanteils um 1% die Vergleichszahl im Mittel um 0,261 Einheiten, also der Gesamtarbeitsanspruch der landwirtschaftlichen Betriebe der Auswahlgemeinden um 13 Arbeitsstunden je 100 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Das mehrfache Bestimmtheitsmaß

$$B = \frac{1}{S(y - \bar{y})^2}\left[b_1 S(x_1 - \bar{x}_1)(y - \bar{y}) + b_2 S(x_2 - \bar{x}_2)(y - \bar{y})\right] = 0{,}03355\,^{1})$$

zeigt, daß sich von der Streuung der Vergleichszahlen der Auswahlgemeinden nur wenig mehr als 3% durch die Gleichung der mehrfachen Regression aus Unterschieden in der Bodenwertzahl und dem Kleinbetriebsanteil erklären lassen.

Die Prüfung, ob der zugehörige mehrfache Korrelationskoeffizient $R = 0{,}18314$ nur zufällig oder wesentlich von Null verschieden ist [nach Linder 1951 S. 113 und Tafel IV S. 227], ergibt für die Werte der 78 Auswahlgemeinden $F = 1{,}302$. Erforderlich ist bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit[2]) von 1% jedoch $F = 4{,}946$. Die mehrfache Bestimmtheit der Beziehungen ist nicht gesichert.

Folglich ist für den Bereich der als repräsentativ ausgewählten 78 thüringischen Gemeinden eine Abhängigkeit des relativen Arbeitskräftebedarfs der Landwirtschaft von der naturbedingten Ertragsfähigkeit am Standort der landwirtschaftlichen Erzeugung einerseits, von der sozialökonomischen Struktur der Gemeinde andererseits nicht festzustellen.

Es dürften somit andere als die für den Bereich einer Gemeinde quantitativ feststellbaren Standortfaktoren die Unterschiede in den Vergleichszahlen verursachen.

---

[1]) Das übliche Summenzeichen Σ wird durch S ersetzt, um anzudeuten, daß es sich um Summen in Stichproben handelt. Vergleiche Linder 1951, S. 18.

[2]) Wahrscheinlichkeit dafür, auf Grund eines aus einer Stichprobe berechneten Korrelationskoeffizienten die dem Prüfverfahren zugrunde liegende Null-Hypothese (der Korrelationskoeffizient der Grundgesamtheit liege nahe Null) abzulehnen, obwohl sie für die Grundgesamtheit zutrifft. Die statistischen Prüfverfahren erläutert Linder 1951, S. 79ff.

Um zu ermitteln, ob sich aus einem betriebsweisen Vergleich schlüssige Aussagen über die Beziehungen zwischen den jeweiligen Standortfaktoren und der agraren Tragfähigkeit gewinnen lassen, ist das Material von 265 in den Bezirken Erfurt und Gera liegenden landwirtschaftlichen Betrieben der Betriebsgrößenklassen von über 1—50 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche herangezogen worden. Die Auswahl der Betriebe und die Erfassung ihrer betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten erfolgten im Rahmen einer repräsentativen Betriebserhebung durch die Staatliche Zentralverwaltung für Statistik, Berlin. Die Betriebe bilden eine Stichprobe aus der Gesamtheit aller im Thüringer Becken und seinen Randplatten, sowie im Thüringer Schiefergebirge gelegenen landwirtschaftlichen Betriebe mit einer landwirtschaftlichen Nutzfläche zwischen 1 und 50 ha. Erwerbsgartenbaubetriebe sind unter ihnen nicht vertreten.

Über die Verteilung der landwirtschaftlichen Betriebe sowohl dieser Stichprobe als auch der Grundgesamtheit auf die einzelnen Betriebsgrößenklassen gibt folgende Übersicht Auskunft:

Betriebsgrößenklasse	1—5 ha LN	5—10 ha LN	10—20 ha LN	20—50 ha LN
Private ldw. Betriebe[1]) (Bez. Erfurt u. Gera)	32 668	22 297	12 667	2 264
in % der Gesamtzahl[2])	46,7	31,9	18,1	3,2
Private ldw. Betriebe (Stichprobe)	88	77	79	21
n % der Gesamtzahl	33,2	29,1	29,8	7,9

Die Stichprobe weist in den Betriebsgrößenklassen unter 10 ha LN einen niedrigeren und in den Klassen über 10 ha LN einen höheren Anteil der Betriebe auf, als die Grundgesamtheit. Damit wird den Voraussetzungen einer normalen Verteilung der festgestellten Größen im Sinne der mathematisch-statistischen Verfahren bezüglich des Umfanges der landwirtschaftlichen Betriebe angenähert genügt. Die übrigen Größen der Stichprobe können als normal verteilt gelten.

Die Auswertung der von der Zentralverwaltung für Statistik zur Einsichtnahme freigegebenen Betriebsblätter erstreckte sich auf die Feststellung der Bodenwertzahl, des Umfanges der landwirtschaftlichen Nutzfläche und der Höhe der Erträge, sowie auf die Berechnung der Vergleichszahl eines jeden landwirtschaftlichen Betriebes[3]).

Die Frage nach einer Beziehung zwischen Bodengüte und Vergleichszahl wurde für den Bereich der Auswahlgemeinden negativ beantwortet. Die starke Streuung der Werte in *Fig. 3* läßt auch für die landwirtschaftlichen Betriebe eine solche Aus-

[1]) Im Jahr 1955. Nach Unterlagen der Staatlichen Zentralverwaltung für Statistik, Berlin.

[2]) 0,1% der Gesamtzahl aller privaten landwirtschaftlichen Betriebe entfallen auf Betriebe über 50 ha LN.

[3]) Die entsprechenden Angaben für jeden Betrieb sind zu entnehmen aus: Schuch a. a. O. Anhangübersichten 4 und 5.

sage erwarten. Ähnlich streuen die Werte des Punktschwarmes, der den Zusammenhang zwischen der Größe und der Vergleichszahl der Betriebe veranschaulicht. Auf seine Wiedergabe läßt sich daher verzichten.

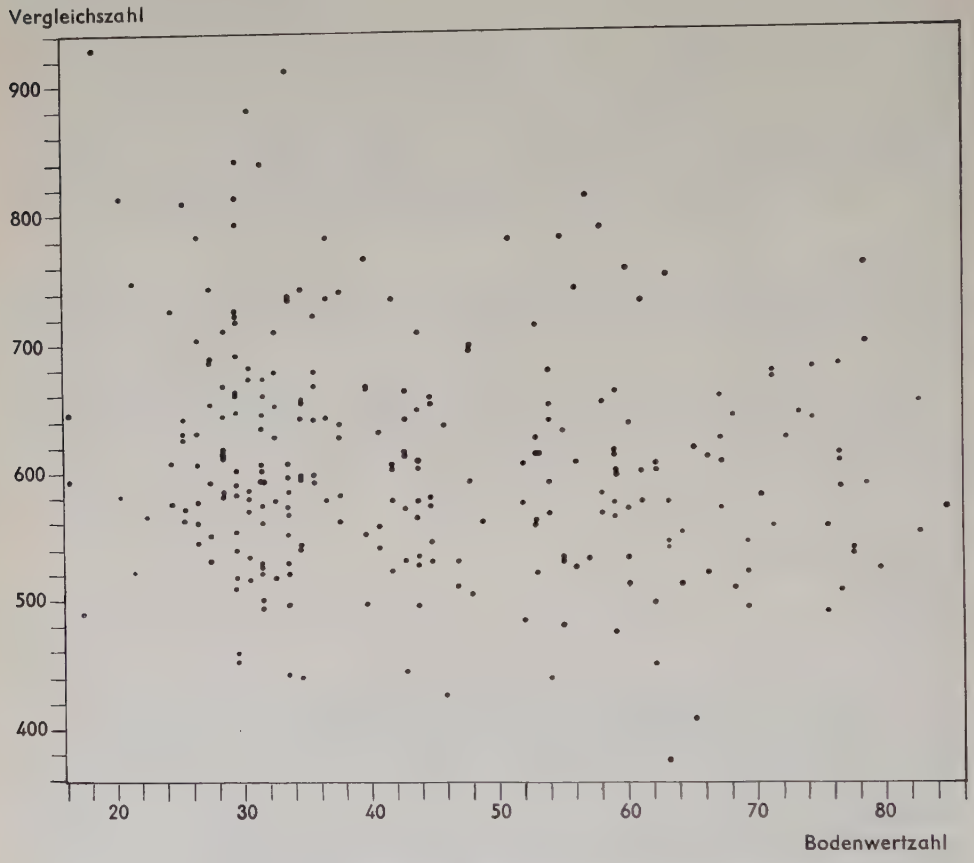


Fig. 3. Bodenwertzahl und Vergleichszahl der landwirtschaftlichen Repräsentativbetriebe im Jahre 1955

Die Feststellung der Abhängigkeit der Vergleichszahl von der Bodenwertzahl einerseits, von der Betriebsgröße andererseits unter Ausschaltung des Einflusses der jeweils störenden dritten Größe ermöglicht das Verfahren der Teilregression [nach Linder 1951 S. 45ff.).

Die Berechnung des Teilregressionskoeffizienten

$$b_{y\,1.2} = \frac{S(x_2 - \bar{x}_2)^2\, S(x_1 - \bar{x}_1)\,(y - \bar{y}) - S(x_1 - \bar{x}_1)\,(x_2 - \bar{x}_2)\, S(x_2 - \bar{x}_2)\,(y - \bar{y})}{S(x_1 - \bar{x}_1)^2\, S(x_2 - \bar{x}_2)^2 - [S(x_1 - \bar{x}_1)\,(x_2 - \bar{x}_2)]^2}$$

ergibt den Wert —0,686.

Die Indizes y 1.2 deuten an, daß die Beziehung zwischen Vergleichszahl (y) und Bodenwertzahl (x_1) unter Ausschaltung des Einflusses der Betriebsgröße (x_2) untersucht wird.

Der Koeffizient zeigt, daß bei Ausschaltung des Einflusses der Betriebsgröße einer Zunahme der Bodenwertzahl um eine Einheit ein durchschnittliches Sinken des relativen jährlichen Arbeitsanspruches der landwirtschaftlichen Betriebe um 34 Handarbeitsstunden entspricht.

Der zweite Teilregressionskoeffizient

$$b_{y\,2.1} = \frac{S(x_1 - \bar{x}_1)^2\, S(x_2 - \bar{x}_2)\,(y - \bar{y}) - S(x_1 - \bar{x}_1)\,(x_2 - \bar{x}_2)\, S(x_1 - \bar{x}_1)\,(y - \bar{y})}{S(x_1 - \bar{x}_1)^2\, S(x_2 - \bar{x}_2)^2 - [S(x_1 - \bar{x}_1)\,(x_2 - \bar{x}_2)]^2}$$

hat den Wert —2,056.

Er läßt erkennen, daß mit einer Zunahme der Betriebsgröße um 1 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche der mittlere jährliche relative Handarbeitsbedarf des Betriebes um 103 Stunden sinkt, wenn der Einfluß der Bodenwertzahl ausgeschaltet wird.

Die zugehörigen Teilkorrelationskoeffizienten

$$r_{y\,1.2} = \frac{r_{y1} - r_{y2} \cdot r_{12}}{\sqrt{(1 - r_{y2}^2)\,(1 - r_{12}^2)}} = -0{,}119$$

und

$$r_{y\,2.1} = \frac{r_{y2} - r_{y1} \cdot r_{21}}{\sqrt{(1 - r_{y1}^2)\,(1 - r_{21}^2)}} = -0{,}170$$

sowie die entsprechenden Teilbestimmtheiten

$$B_{y\,1.2} = 0{,}014 \text{ und } B_{y\,2.1} = 0{,}029$$

sind nicht gesichert.

Ihre Prüfung [nach Linder 1951 S. 113 und Tafel IV S. 227] ergibt für die Werte der 265 Repräsentativbetriebe $F = 1{,}9$ für $B_{y1.2}$ und $F = 3{,}9$ für $B_{y2.1}$.

Erforderlich ist jedoch bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % und 265 Fällen $F = 4{,}6$.

Die Intensität der landwirtschaftlichen Betriebsorganisation und mit ihr der relative Handarbeitsanspruch der Betriebe — einer der beiden wichtigsten Tragfähigkeitsfaktoren — sind wahrscheinlich mehr von anderen als den objektiv meßbaren Größen Bodenwertzahl und Betriebsgröße abhängig.

Die agrare Tragfähigkeit hängt außer vom Arbeitskräftebedarf auch von den erzielbaren wirtschaftlichen Erträgen der Landwirtschaft ab. Sie sind das Ergebnis der Leistungen der Erzeugungsfaktoren Boden, Kapital und Arbeit, wobei der letztgenannte Faktor auch die Organisationsleistung des Betriebsleiters einschließt.

Die Höhe dieser Leistungen ist an der während eines Wirtschaftsjahres erzielten Bruttoproduktion in DM je ha der landwirtschaftlichen Nutzfläche abzulesen. Diese Größe ist der Ausdruck für die gesamten wirtschaftlichen Erträge eines landwirtschaftlichen Betriebes unter Vernachlässigung des Aufwandes.

Bei einem Vergleich der Bruttoproduktion thüringischer landwirtschaftlicher Betriebe unterschiedlicher Größe in Geldeinheiten erweisen sich die nach Ertragsgebieten und Betriebsgrößenklassen gestaffelten Pflichtablieferungsmengen[1]) zusammen mit dem unterschiedlichen Preisniveau für Pflichtablieferungen und sogenannten freien Aufkauf der landwirtschaftlichen Erzeugnisse als Störungsfaktor. Er wird durch Umrechnung der über den freien Aufkauf erzielten Verkaufserlöse auf die für die Pflichtablieferungsmengen der jeweiligen Erzeugnisse gezahlten Preise beseitigt.

Die Einbeziehung der bereinigten Bruttoproduktion in DM je ha der landwirtschaftlichen Nutzfläche in die Untersuchung bringt für die statistische Berechnung eine weitere veränderliche Größe (y), deren Abhängigkeit von der Bodenwertzahl (x_1), der Betriebsgröße (x_2) und dem sich in der Vergleichszahl spiegelnden relativen Arbeitsanspruch der Betriebsorganisation (x_3) zu untersuchen ist.

Die starke Streuung der Punkte in *Figur 4* läßt keine Abhängigkeit der Bruttoproduktion von der Bodenwertzahl vermuten. Gleiches gilt für die Punktschwärme, die Beziehungen zwischen der Bruttoproduktion der Betriebe und deren Größe sowie Vergleichszahl veranschaulichen, weshalb auf ihre Abbildung verzichtet werden kann.

Da aber die Feststellung des Zusammenhanges z. B. zwischen der Bodenertragsfähigkeit und der Höhe der Bruttoproduktion durch den gleichzeitig wirksamen Einfluß der Betriebsgröße und der Arbeitsintensität erschwert wird, lassen sich aus den graphischen Darstellungen und den einfachen Regressionen und Bestimmtheiten zwischen den einzelnen Größen keine Schlüsse ziehen.

Zur Beantwortung der Frage, in welcher Weise die Bodenertragsfähigkeit, die Betriebsgröße und die Arbeitsintensität gleichzeitig die Höhe der Bruttoproduktion der Repräsentativbetriebe beeinflussen, ist zweckmäßigerweise die Gleichung der mehrfachen Regression bei vier Veränderlichen [nach Linder 1951, S. 48ff.]

$$Y = \bar{y} + b_1(x_1 - \bar{x}_1) + b_2(x_2 - \bar{x}_2) + b_3(x_3 - \bar{x}_3)$$

zu berechnen.

Die zugehörigen mehrfachen Regressionskoeffizienten werden aus dem Gleichungssystem

$$b_1 S(x_1 - \bar{x}_1)^2 + b_2 S(x_1 - \bar{x}_1)(x_2 - \bar{x}_2) + b_2 S(x_1 - \bar{x}_1)(x_3 - \bar{x}_3) = S(x_1 - \bar{x}_1)(y - \bar{y})$$
$$b_1 S(x_1 - \bar{x}_1)(x_2 - \bar{x}_2) + b_2 S(x_2 - \bar{x}_2)^2 + b_3 S(x_2 - \bar{x}_2)(x_3 - \bar{x}_3) = S(x_2 - \bar{x}_2)(y - \bar{y})$$
$$b_1 S(x_1 - \bar{x}_1)(x_3 - \bar{x}_3) + b_2 S(x_2 - \bar{x}_2)(x_3 - \bar{x}_3) + b_3 S(x_3 - \bar{x}_3)^2 = S(x_3 - \bar{x}_3)(y - \bar{y})$$

ermittelt. Es ergeben sich die Werte

$$b_1 = 5{,}3667,\ b_2 = -11{,}3541 \text{ und } b_3 = 0{,}8727.$$

Somit lautet die Gleichung der mehrfachen Regression

$$Y = 1292{,}04 + 5{,}37\,(x_1 - 44{,}64) - 11{,}35\,(x_2 - 10{,}15) + 0{,}87\,(x_3 - 603{,}45)\,.$$

[1]) Verordnung über die Pflichtablieferung und den Aufkauf landwirtschaftlicher Erzeugnisse vom 29. Oktober 1953. (Gesetzblatt Nr. 116 S. 1081ff.), sowie 9. Durchführungsbestimmung zur Verordnung über die Pflichtablieferung und den Aufkauf landwirtschaftlicher Erzeugnisse — Veranlagung im Jahre 1955 — vom 2. Dezember 1954. (Gesetzblatt Nr. 99 S. 923ff.).

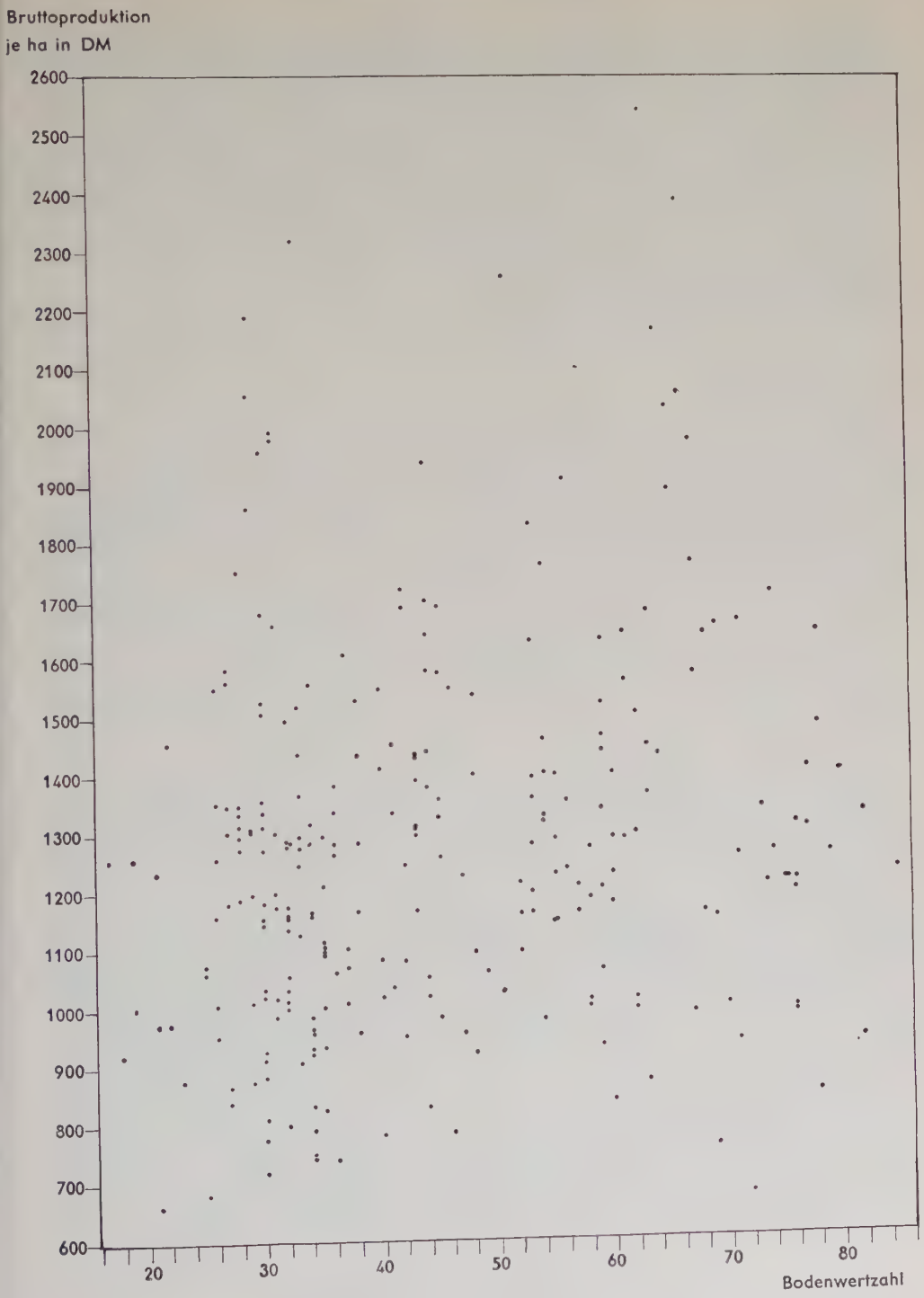


Fig. 4. Bodenwertzahl und Hektar-Bruttoproduktion der landwirtschaftlichen Repräsentativbetriebe im Jahre 1955

Mit einer Zunahme der Bodenwertzahl um eine Einheit steigt — bei Unterstellung gleichbleibender Betriebsgröße und Arbeitsintensität — durchschnittlich die Bruttoproduktion je ha der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Repräsentativbetriebe um 5,37 DM. Ihre Hektar-Bruttoproduktion sinkt unter der Voraussetzung konstanter Bodenwertzahl und Arbeitsintensität mit einer Zunahme der Betriebsgröße um 1 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche im Durchschnitt um 11,35 DM.

Bei gleichbleibender Bodenertragsfähigkeit und Betriebsgröße hat eine Erhöhung des relativen Arbeitsaufwandes um 0,5 Handarbeitsstunden durchschnittlich eine Steigerung der Bruttoproduktion um 0,87 DM zur Folge.

Das mehrfache Bestimmtheitsmaß

$$B = \frac{1}{S(y-\bar{y})^2}\left[b_1 S(x_1-\bar{x}_1)(y-\bar{y}) + b_2 S(x_2-\bar{x}_2)(y-\bar{y}) + b_3 S(x_3-\bar{x}_3)(y-\bar{y})\right]$$

hat den Wert 0,166.

Es läßt erkennen, daß sich durch die Gleichung der mehrfachen Regression von der Streuung der Hektar-Bruttoproduktion etwa 17% aus Unterschieden in der Bodenertragsfähigkeit, der Betriebsgröße und der mit ihr zusammenhängenden Arbeitsverfassung, sowie aus Unterschieden in der durch die Vergleichszahl ausgedrückten Arbeitsintensität erklären lassen.

Die Prüfung des Bestimmtheitsmaßes [nach Linder 1951 S. 113 und Tafel IV S. 227] ergibt ergibt $F = 17{,}225$. Im vorliegenden Fall befindet sich die Sicherheitsgrenze bei $F = 3{,}782$. Die Bestimmtheit ist also stark gesichert.

Die Prüfung, ob die Regressionskoeffizienten wesentlich oder nur zufällig von ihrem theoretischen Wert Null abweichen [nach Linder 1951 S. 112f. und Tafel III S. 225], ergibt

$$t = 4{,}513 \text{ für } b_1,\ t = 4{,}416 \text{ für } b_2,\ t = 4{,}112 \text{ für } b_3.$$

Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% ist im vorliegenden Falle zur Sicherung der Abweichung ein $t = 2{,}596$ erforderlich. Die Regressionskoeffizienten sind wesentlich von Null verschieden, da die berechneten Werte für t außerhalb der Sicherheitsgrenzen liegen.

Es darf daher angenommen werden, daß auch für die Grundgesamtheit — also alle landwirtschaftlichen Betriebe der Größenklassen von über 1 ha bis einschließlich 50 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche, die im Thüringer Becken und seinen Randplatten, sowie im Thüringer Schiefergebirge liegen — ähnliche Beziehungen bestehen, wie sie für die landwirtschaftlichen Betriebe der Stichprobe nachweisbar sind.

Der nicht durch Unterschiede in der Bodenertragsfähigkeit, der Betriebsgröße und der Arbeitsintensität bedingte größere Anteil an der Streuung der Hektar-Bruttoproduktion der Betriebe dürfte auf die nicht quantitativ erfaßbaren Ertragsfaktoren zurückzuführen sein. Unter diesen kommt insbesondere den Fähigkeiten des Betriebsleiters der weit überwiegende Einfluß sowohl auf die Gestaltung der Organisationsform als auch auf die Höhe der Gelderträge des Betriebes zu. Unter allen Ertragsfaktoren dominiert die Betriebsleiterpersönlichkeit nicht nur bei natur-

ökologisch und sozialökonomisch ähnlichen Erzeugungsbedingungen — was hinlänglich bekannt ist — sondern selbst bei so erheblichen Unterschieden der Standortfaktoren, wie sie im Untersuchungsgebiet — dem Bereich des Thüringer Beckens und seiner Randplatte, sowie des Thüringer Schiefergebirges — anzutreffen sind.

Dieses Ergebnis der mathematisch-statistischen Bearbeitung des Materials von 265 mitteldeutschen landwirtschaftlichen Betrieben ist selbstverständlich nur für die durch diese Betriebe repräsentierte Grundgesamtheit gültig. Sollten jedoch ähnliche Untersuchungen in anderen Gebieten Deutschlands zur gleichen Aussage führen, läge der Schluß nahe, daß einem Versuch zur Ermittlung der agraren Tragfähigkeit — da dieser sich zwangsläufig auf die quantitativ erfaßbaren objektiven Standortfaktoren stützen muß — mehr wissenschaftstheoretische als praktische Bedeutung zukommt.

Schrifttum

Aereboe, F. 1925: Das Ernährungsproblem der Völker und die Produktionssteigerung der Landwirtschaft. (Weltwirtschaftliches Archiv, S. 157 ff.)

Blohm-Riebe-Vogel 1953: Arbeitsleistung und Arbeitskalkulation in der Landwirtschaft, Stuttgart.

Hoppe, W. 1943: Erläuterungen zur Übersichtskarte der Bodenarten Thüringens auf geologischer Grundlage. Gotha.

Isenberg, G. 1953: Tragfähigkeit und Wirtschaftsstruktur. Bremen.

Linder, A. 1951: Statistische Methoden. 2. Aufl. Basel.

Matz, R. 1956: Agrar-Atlas über das Gebiet der DDR. Gotha.

Morgen, H. 1942: Zur Frage der Übervölkerung ländlicher Räume. (Berichte über Landwirtschaft. Sonderheft 153). Prag.

Otremba, E. 1938: Das Problem der Ackernahrung. (Rhein-Mainische Forschungen H. 19) Frankfurt (Main).

Roth, H. A. 1955: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen den von der Bodenschätzung erfaßten natürlichen Ertragsbedingungen und den Ernteerträgen des Ackerlandes. Berlin.

Rothkegel, W. 1952: Landwirtschaftliche Schätzungslehre. 2. Aufl. Stuttgart.

Scharlau, K. 1953: Bevölkerungswachstum und Nahrungsspielraum. (Raumforschung und Landesplanung. Abhandlungen Bd. 24). Bremen.

Schultze, J. H. und Mitarbeiter 1955: Die naturbedingten Landschaften der Deutschen Demokratischen Republik. (Petermanns Geographische Mitteilungen. Ergänzungsheft 257). Gotha.

Stremme, H. und Ostendorff, E. 1937: Die bäuerliche Siedlungskapazität des Deutschen Reiches. (Petermanns Geographische Mitteilungen. Ergänzungsheft 228). Gotha.

Zill, C. 1948: Welche Bevölkerungszahl ist in Niedersachsen möglich ? (Neues Archiv für Landes- und Volkskunde von Niedersachsen. S. 476 ff.).

Mitteilungen

Entgegnung auf:

„Eine Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie“ [1])

Die ersten 7 Hefte der von mir herausgegebenen „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie“ wurden von Erich Otremba einer sehr unfreundlichen Kritik unterzogen, die nicht unwidersprochen bleiben darf und in Geographenkreisen auf Ablehnung stieß. U. a. schrieb ein Wirtschaftsgeograph an mich: „. . . Otremba gibt keine schöpferische Kritik, er kann nur zensieren . . . ich bedauere sehr die Ausdrucksweise, in die er verfallen ist . . . ist wie die mancher Journalisten . . .“ Gerade auf Grund der destruktiven Kritik von Otremba bestellte man die „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie“!

Wenn man eine neue wissenschaftliche Zeitschrift eingehend besprechen will, sollte man einige Jahrgänge abwarten. Andere Rezensenten z. B. in „Geographica Helvetica“ 1957/I S. 68 („. . . es ist ihr zu wünschen, daß sie einen vollen Erfolg hat und sich rasch ausbauen kann.“) oder in „Geographical Review“ 1958/I S. 122/23 haben das richtig erkannt. Und da Herr Otremba Heft 8 nicht abwartete, muß es der Vollständigkeit halber erwähnt werden: es schrieben Dr. E. Reiner, Canberra, über Neuguineas wirtschaftliche Entwicklung, Dr. H. H. Becher, Hamburg, über den Bereich der nordbrasilianischen Flüsse Demini und Aracá („Eine wirtschaftsgeographische Skizze“), Dipl.-Hdl. Dr. J. Peege über „Strukturwandel der Niederlande“, Prof. Dr. Ch. Burky, Genève, über „Les Autoroutes Suisses . . .“ usw.

Von den Anfangsschwierigkeiten einer wirtschaftsgeographischen Zeitschrift müßte eigentlich E. Otremba eine Vorstellung haben, da er ja, wie er mir sagte, ein ähnliches Organ geplant hat; aber „erfahrene Verleger“ haben abgelehnt. Und da mir keine öffentlichen Finanzen oder Mittel von Gesellschaften zur Verfügung stehen, soll man dem Pick-Verlag, Hagen, der sich mit aller Kraft einsetzt, wirklich Zeit lassen, sich in die überaus schwierige Materie einzuarbeiten. Auch ich bedauere sehr, daß hin und wieder Kartenunterschriften und Zitate irrtümlich fortfielen; das wird aber demnächst von den Beziehern selbst berichtigt werden können. Die überwiegende Verwendung von Matern war nur eine Zwischenlösung; inzwischen sind wir schon zur selbständigen Kartenherstellung übergegangen.

„Kontakt mit der Hochschulgeographie“ habe ich sofort aufgenommen; außerdem wurde im „Rundbrief“ Herbst 1956 das Vorhaben rechtzeitig angekündigt; Herr Otremba lehnte gelegentlich einer mündlichen Besprechung — etwa Sommer 1957 — wegen Arbeitsüberlastung das Angebot zur Mitarbeit ab.

Mit eigenen Beiträgen habe ich vorerst ganz bewußt Zurückhaltung geübt. Daher ist es völlig unangebracht und auch kleinlich, mir 22 Zeilen schriftstellerischen Anteil vorzurechnen und dazu wie widerspruchsvoll! Denn E. Otremba bezieht sich im vorletzten Absatz seiner Rezension auf eine dreiseitige Besprechung nicht von mir ausgezählter Zeilen seines Buches „Allgemeine Geographie des Welthandels und Weltverkehrs“ durch den Herausgeber der „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie“! — Mikolajski hatte gerade seinen langen „Artikel“ über die Entwicklung der mitteleuropäischen Verkehrsgeographie abgeschlossen, als ihm in letzter Minute Otrembas Buchercheinung bekannt wurde; der Stettiner Hochschullehrer war so ehrlich, dies in seinem Beitrag zu erwähnen; daher brachte ich die Rezension im gleichen Heft. Eine bessere Ergänzung gibt es doch wohl nicht. In diesem Zusammenhang spricht Herr Otremba von besserem Abstimmen und Disponieren, und daß man „von der Hand in den Mund lebt“. Dazu auch nur ein Wort zu sagen, erübrigt sich.

[1]) „Die Erde“ 1958/1 S. 46—48

Literaturarbeiten als solche negativ zu beurteilen, ist nicht üblich; der Verfasser „Polen" stammt aus der Schule Erwin Scheu, der Autor „Syrien" hat als Mohammedaner ein gutes Einfühlungsvermögen und kennt Land und Wirtschaft auf Grund eigener Reisen, und schließlich gilt der in Triest beheimatete Verfasser „Albanien" als guter Kenner und konnte nun wirklich nicht das Land bereisen. All dies wird als „aus sekundären Quellen zusammengetragenes dürftiges Material" bezeichnet. Darüber kann man doch wohl anderer Meinung sein.

Auch paßt es dem Rezensenten nicht, daß wir uns erlaubten, im ersten Heft „eine breite Öffentlichkeit"(?) gleich mit zwei methodischen Aufsätzen „zu behelligen". Die Beiträge waren nicht als „Referat und Korreferat zur Diskussionsanregung" gedacht. Die Anordnung der Beiträge muß man schon dem Herausgeber überlassen.

Ich muß es ganz entschieden zurückweisen, daß von mir den Mitarbeitern Gierloff-Emden, Thierbach und Gaertner „Anweisung" gegeben sein soll, „für einen größeren Leserkreis" zu schreiben. In den an mich gerichteten drei Antwortschreiben wird diese völlig aus der Luft gegriffene Behauptung widerlegt. Auch auf die Vorwürfe, daß Beiträge erst „frisiert" werden müßten, um geographisch zu werden, oder daß ich nicht über den Inhalt der Wirtschaftsgeographie unterrichtet sei, näher einzugehen, verlohnt nicht.

Jetzt haben wir endlich auch in Deutschland eine „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie" — je ein ähnliches Organ gibt es nur noch in den USA und in den Niederlanden —, aber Erich Otremba wünscht sich nun ein kulturgeographisches Periodika. Daß ich über die engeren wirtschaftsgeographischen Probleme hinaus selbstredend auch bevölkerungs-, siedlungs- und damit auch sozialgeographische Frage eingehend behandeln lasse — eine schwedische Wissenschaftlerin wird demnächst über die Stadtplanung Stockholms berichten —, ergibt sich aus der Verzahnung kulturgeographischer Gegebenheiten. Die „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie" kann ja vom 3. Jahrgang ab den Untertitel „Kulturgeographie" führen; damit ist der Form Genüge geschehen. — Die „Geographische Rundschau" berücksichtigt das Gesamtgebiet unseres Faches, während wir ganz besonders die Probleme der Wirtschaftsgeographie und ihrer Nachbardisziplinen pflegen.

Als direkt anmaßend muß man die Behauptung von Erich Otremba bezeichnen, daß die „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie" für Handels- und Berufsschulen „unbrauchbar" sei. Verlag und Herausgeber der „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie" können Herrn Otremba die für ihn überraschende Mitteilung machen, daß gerade die Berufs- und Handelsschulen — auch des Auslandes — sowie die Diplomhandelslehrer — auch die entsprechenden Fachlehrer im Ausland — sehr stark an der Bezieherschaft beteiligt sind. Der Beitrag von Otto Maull wurde wegen treffender siedlungs-, verkehrs-, wirtschafts- und sozialgeographischer Bemerkungen publiziert.

Was jedoch einem Ordinarius für Wirtschaftsgeographie in einer Rezension nicht unterlaufen dürfte, ist die schwerwiegende Tatsache einer Unwahrheit, die nun, da sie abgedruckt wurde, eine Irreführung der geographischen Öffentlichkeit bedeutet und als Fahrlässigkeit zu bezeichnen ist; Otremba schreibt:

> „Der Aufsatz von Taubert über das Kölnische Wasser im Spiegel der Wirtschaftsgeographie stand vor Jahren schon einmal im ‚Stern' oder einer ähnlichen mir nicht mehr erinnerlichen illustrierten Zeitschrift."

Verlag und Herausgeber der „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie" verbitten es sich ganz energisch, daß ihr wissenschaftliches Organ mit dem „Stern" oder einer anderen illustrierten Zeitschrift identifiziert wird. Von einem Hochschullehrer kann erwartet werden, daß er, bevor er einen wissenschaftlichen Schriftsatz in Druck gibt, sich von der Richtigkeit seiner Behauptungen überzeugt und auf das peinlichste genau zitiert.

Sofort nach Zustellung der Rezension hat sich der Herausgeber der „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie" mit dem Verfasser, Dr. Dietrich Taubert in Hamburg, der ihm als exakter wissenschaftlicher Arbeiter bekannt ist und mit dem er jahrelang zusammengearbeitet hat, in Verbindung gesetzt, was ja eigentlich Herr Otremba hätte beizeiten zu seiner Orientierung unternehmen sollen. Herr Taubert schrieb mir am 1. 4. 58:

„Seit ungefähr acht Jahren arbeite ich über die Geschichte des Köln. Wassers und habe darüber an verschiedenen Stellen veröffentlicht, meist jedoch in größeren Sammelwerken. Es ist klar, daß manches sich dabei wiederholt. In dem Falle der Ztschft. f. WiGeo. war im Titel schon eine neue Problemstellung angekündigt. Es ist eine ganz neue Darstellung, die nichts mit einer 1949 in der Zeitschrift „Kristall" erschienenen Darstellung zu tun hat. Im „Stern" habe ich nie etwas veröffentlicht."

Ich gebe zu, daß die ersten 7 Hefte der „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie" noch gewisse Schwächen aufwiesen und einzelne Beiträge auch die von mir gewünschte Vertiefung vermissen ließen. Das rechtfertigt aber in keiner Weise den Ton dieser negativen und leider bis ins Kleinliche gehenden Rezensionen, in der z. B. die fremdsprachigen Beiträge mit keinem Wort erwähnt werden. Obwohl im Augenblick der Manuskriptabgabe noch nicht ganz zwei Jahrgänge der „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie" vorliegen, wurde sie insgesamt oder einzelne ihrer Beiträge im einschlägigen wissenschaftlichen Fachschrifttum des öfteren zitiert, und verschiedentlich schon wurden von Verlegern Auszüge aus den publizierten Rezensionen abgedruckt. Auch traten viele wissenschaftliche Gesellschaften des In- und Auslandes mit uns in Verbindung. —

Es steht nunmeht die Frage offen, ob die „Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie" oder die Rezension von Erich Otremba das Ansehen der deutschen geographischen Wissenschaft in „Mißkredit" gebracht hat.

Irmfried Siedentop

Zur abschließenden Erwiderung von der Schriftleitung aufgefordert, möchte ich mich darauf beschränken, folgendes festzustellen:

Meine Formulierung „Der Aufsatz von Taubert über das Kölnische Wasser ..... stand vor Jahren schon einmal im Stern oder einer einer ähnlichen, mir nicht mehr erinnerlichen illustrierten Zeitschrift" rechtfertigt wohl nicht den Vorwurf der Unwahrheit, der Irreführung und der Fahrlässigkeit, wenn nunmehr festgestellt wird, daß ein Aufsatz ähnlichen Inhaltes in der Tat 1949 in „Kristall" erschienen ist. Es tut mir leid, daß ich eine genauere Nachprüfung des Sachverhaltes unterließ und wenn dadurch Schaden entstanden sein sollte. Erich Otremba

Mit diesen beiden Stellungnahmen zu der Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Erich Otremba „Eine Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie" im Heft 1/1958, 89. Jg. wird die Erörterung abgeschlossen.

Die Schriftleitung

Anschriften der Verfasser

Professor Dr. Dr. Joachim Heinrich Schultze Berlin-Dahlem, Gustav-Meyer-Str. 1—3
Dr. Ernst Schmidt-Kraepelin, Remagen, Kirchstraße 4
Dr. Theodor Hornberger, Stuttgart-O, Landhausstraße 70
Prof. Dr. Johannes Weck, Direktor der Bundesanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Reinbek bei Hamburg
Privat-Dozent Dr. Ludwig Hempel, Münster, Sperlichstraße 69
Dr. Hermann Schuch, Bad Godesberg, Goethestraße 38
Dr. Irmfried Siedentop, Hagen, Emsterstraße 55 A
Prof. Dr. Erich Otremba, Ahrensburg/Holstein, Parkallee 41

Nachrichten über Gelehrte

Todesfälle

von Bubnoff, Serge, Professor Dr. Dr. e. h., o. Prof. f. Geologie, Dir. d. Geol.-Paläontol. Inst u. Mus. an der Humboldt-Univ. Berlin, verstarb am 16. November 1957 in Berlin.

Köhler, Günther, Professor Dr. phil., o. Prof. f. Geographie an der TH Dresden, Dir. d. Inst. f. Verkehrsgeographie der Hochschule für Verkehrswesen in Dresden, ist am 11. Juli 1958 in Dresden gestorben.

Passarge, Siegfried, Professor Dr. phil., em. o. Prof. an der Univ. Hamburg, verstarb am 26. Juli 1958 in Bremen.

Ehrungen

Bobek, Hans, Professor Dr. phil., Wien, wurde von der Kroatischen Geographischen Gesellschaft in Zagreb und von der Geographischen Gesellschaft München zum Ehrenmitglied ernannt.

Büdel, Julius, Professor Dr. phil., Würzburg, wurde von der Geographischen Gesellschaft Hannover sowie von der Niederländischen Geographischen Gesellschaft zum Ehrenmitglied und von der Geographischen Gesellschaft München zum korrespondierenden Mitglied ernannt.

Defant, Albert, Professor Dr. phil., Innsbruck, übersiedelte im Dezember 1957 nach Stockholm an das Internationale Institut für Meteorologie, wo er auf Einladung der US-Navy seine „Physikalische Ozeanographie" druckfertig machen wird.

Grahmann, Rudolf, Hon. Professor Dr. phil. habil., Mainz, wurde das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland anläßlich der Fertigstellung des hydrogeologischen Kartenwerkes für die Bundesrepublik Deutschland 1:500.000 und der Bearbeitung des grundlegenden Werkes über die Grundwässer verliehen.

Haack, Hermann, Professor Dr. Dr. h. c., Gotha, wurde zum Ehrenmitglied der Geographischen Gesellschaft in Wien ernannt.

Kolb, Albert, Professor Dr., Hamburg, wurde auf dem 9th Pacific Science Congress in Bangkok 1957 zum Chairman des neugeschaffenen Standing Comitee of Geography gewählt. In dieser Eigenschaft obliegt ihm auch die Vorbereitung des loth Pacific Science Congress in Honolulu 1961 für das Gebiet der Geographie.

Lautensach, Hermann, Professor Dr. phil., Dr. h. c., Stuttgart, wurde von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien zum korrespondierenden Mitglied der philosophisch-historischen Klasse gewählt.

Niemeier, Georg, Professor Dr. phil., Braunschweig, wurde von der Geographischen Gesellschaft Hannover zum Ehrenmitglied ernannt.

Scherhag, Richard, Professor Dr. phil., Berlin, wurde von der Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz zum ordentlichen Mitglied der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse gewählt.

Troll, Carl, Professor Dr. phil., Bonn, wurde von der Finnischen Akademie der Wissenschaften zum ausländischen Mitglied gewählt.

Berufungen und Ernennungen

Brünger, Wilhelm, Dr. rer. nat., Hamburg, wurde zum apl. Professor ernannt.

Keller, Reiner, Dozent Dr. rer. nat., wurde zum apl. Professor an der Universität Bonn ernannt.

Koerner, Fritz, Professor Dr. phil., Geographisches Institut der Universität Jena, wurde mit Wirkung vom 1. September 1958 von seinen amtlichen Pflichten entbunden.

Mattick, Fritz, Dr. rer. techn., wurde zum Honorarprofessor für das Fach Pflanzengeographie in der Math.-Nat. Fakultät der Freien Universität Berlin ernannt.

Mensching, Horst, Privat-Dozent Dr. rer. nat., wurde zum apl. Professor an der Universität Würzburg ernannt.

Paffen, Karl-Heinz, Dozent Dr. rer. nat. wurde zum apl. Professor an der Universität Bonn ernannt.

Paschinger, Herbert, Professor Dr. phil., wurde auf den o. Lehrstuhl für Geographie an der Universität Graz berufen.

Pillewitzer, Wolfgang, Dozent Dr., ist dem Ruf auf den Lehrstuhl für Kartographie in der Abteilung Vermessungswesen der Technischen Hochschule Dresden gefolgt.

Thiel, Erich, Professor Dr. phil., wurde an der Universität München zum persönlichen Ordinarius ernannt.

Weigt, Ernst, pl. a. o. Professor Dr. phil., wurde an der Hochschule für Wirtschaft- u. Sozialwissenschaften in Nürnberg zum persönlichen Ordinarius für Geographie ernannt.

von Wissmann, Hermann, Professor Dr. phil., Ordinarius für Geographie an der Universität Tübingen, wurde emeritiert;

Wilhelmy, Herbert, Professor Dr. phil., hat seine Nachfolge angetreten.

Geographisches Schrifttum

Besprechungen

Deutscher Geographentag Hamburg 1.—5. August 1955. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen. Im Auftrage des Zentralausschusses des Deutschen Geographentages hrsg. von Herbert Wilhelmy und Karl Heinz Schröder VI/455 S., 50 Kart., 35 Abb., 10 Bildtaf. Franz Steiner Verlag GmbH. Wiesbaden 1957. 26,— DM.

Der Bericht über den 30. Deutschen Geographentag in Hamburg spiegelt die Vielseitigkeit und beinahe schon nicht mehr überschaubare Fülle der Themen wieder, die auf dieser Tagung behandelt worden sind. Die 44 wissenschaftlichen Beiträge befassen sich mit Fragen aus fast allen Teilgebieten der modernen geographischen Forschung. Sie können selbstverständlich an dieser Stelle auch nicht annähernd gewürdigt werden. Hervorgehoben sei lediglich das Hauptthema der Tagung, dessen Ziel es war, durch eine Auswahl aktueller länderkundlicher Beiträge das „Geographische Weltbild der Gegenwart" zu zeichnen. Als bedauerlich empfindet man, daß die Diskussionsbeiträge größtenteils nicht in den Bericht aufgenommen wurden; denn gerade sie vermitteln viel von dem geistigen Standort einer wissenschaftlichen Tagung.

Klaus-Achim Boesler

Jahrbuch des Österr. Alpenvereins 1957 (Alpenvereinszeitschrift Band 82). 159 S., 14 Bildtaf., 2 Karten i. Anh., lose, Fig. i. Text. Universitäts Verlag Wagner. Innsbruck 1957.

Das Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins, inhaltsgleich mit dem Jahrbuch des Deutschen Alpenvereins, enthält folgende Beiträge, die über das Bergsteigerische hinaus teilweise auch die Beachtung durch den Geographen verdienen: Kordillerenkundfahrt 1957 des ÖAV (H. Klier), Karakorum-Expedition des ÖAV zum Broad Peak (M. Schmuck), Hermann Buhl zum Gedenken (F. Schmitt), Adolf Schlagintweit (W. Kick) und E. F. Hofmann), Mount Rainier (W. Hofmann), Südtiroler Dolomiten-Rand (R. v. Klebelsberg), Adamello-Presanella (N. Gatti), Bergpioniere am Arlberg (W. Flaig), Lechtaler Alpen (J. Weingärtner), Großvenediger (L. Oberwalder), Zwischen Arc und Isère (S. Walcher), Schigeschichte (E. Mehl), Gletscherschliffe und Gletschergärten (H. Bögel), Hochgebirgsfilme (A. Fanck). —

Neben einer Neuausgabe der Schutzhüttenkarte der Ostalpen 1:600000 wird das Jahrbuch gekrönt durch die Mount-Everest-Karte 1:25000 der Alpenvereinskartographen E. Schneider und F. Ebster. Auf Grund einer fast lückenlosen stereophotogrammetrischen Aufnahme haben sie ein Kartenwerk geschaffen, das einen bedeutenden Markstein in der Erforschung des Himalaya darstellt und das namentlich in gletscherkundlicher Hinsicht einen zeitlosen Wert besitzt. H. Kinzl

Armao, Ermanno: Il „Catalogo degli Autori" di Vincenzo Coronelli. 67 S., Verlag Leo S. Olschki, Firenze 1957.

Der früher kaum bekannte Minoritenpater Vincenzo Coronelli. heute als Kartograph, Geograph und Kosmograph hochgeschätzt, ist eigentlich erst um 1950, bei der 300. Wiederkehr seines Geburtsjahres, allgemeiner bekannt geworden durch Feiern, Ausstellungen, Ansprachen und Veröffentlichungen sowie durch die nach ihm benannte Gesellschaft der Globusfreunde in Wien, Societas Coronelliana Amicorum Globorum, mit ihrer Zeitschrift „Der Globusfreund". Um seine Würdigung besonders verdient gemacht hat sich seit 1944 E. Armao, der nun eine bisher unbeachtete Arbeit Coronellis veröffentlicht, einen „Catalogo degli Autori antichi e moderni che hanno scritto e trattato di geografia conforme l'età nella quale fiorirono". Von Homer bis zu seinen Zeitgenossen bringt C. in zeitlicher Folge 96 Namen von Geographen und Kartographen verschiedener Länder, größtenteils versehen mit kurzen bio-bibliographischen Notizen, denen der Herausgeber noch einige

Bemerkungen oder Ergänzungen anfügt, wie er auch mit wenigen einleitenden und abschließenden Seiten den Katalog umrahmt. In einem Anhang gibt er ein Verzeichnis von 57 Nummern der 1944—55 erschienen verschiedensprachigen Coronelli-Literatur. Ein dankenswerter Beitrag zur Geschichte der Geographie. H. Waldbaur

Skard, Sigmund: American Studies in Europe. Their History and Present Organization. 2 Bände. 735 S. University of Pennsylvania Press. Philadelphia, 1958.

Dieses ist ein außergewöhnliches Buch. Professor Skard hat sich der ungeheuerlichen Aufgabe unterzogen, Geschichte, Entwicklung, Eigentümlichkeiten und gegenwärtigen Stand der Amerika-Studie in nicht weniger als 31 Ländern aufzuzeichnen und legt nicht nur eine bloße Liste oder einen oberflächlichen Überblick vor, sondern eine Respekt erheischende Dokumentation, die nicht nur für sein umstrittenes Thema wichtig ist, sondern überhaupt für die Geschichte des modernen Bildungswesens in Europa. Während er allem Amerikanischen besondere Aufmerksamkeit schenkt, packt Skard mutig alle zentralen und alle am Rande liegenden Probleme im Zusammenhange mit seinem speziellen Thema an: Probleme der Universitäts- und Schulreform, der Organisation der Fakultäten, der verschiedenen Beziehungen zwischen Erziehungssystemen und Gesellschaft. Daß er dabei guten Geschmack, Taktgefühl und Objektivität zeigt, verbunden mit einsichtsvoller Kritik, ist seiner Bewältigung einer erdrückenden Menge von Unterlagen zu danken und zeugt von einer Begeisterung, die sich nicht abschwächte in den fünf Jahren, die zur Herstellung des Manuskripts erforderlich waren.

Das Buch ist in der Tat ein Geschenk für jedermann, der sich in Europa mit Amerika-Studien beschäftigt, denn es ordnet viele geschichtliche Tatbestände, die bisher etwas unklar waren, und man gewinnt die Überzeugung, daß das Studium Amerikas in Europa weder ein Luxus war noch eine bloße Beschäftigung um ihrer selbst willen oder seitens opportunistischer Politiker, sondern daß es als eine Art intellektuelle Herausforderung in den europäischen Kulturzentren im 18. Jahrhundert angesehen wurde. In Göttingen beispielsweise gab es in der Zeit von 1777 bis 1797 allein drei wissenschaftliche Zeitschriften, die ausschließlich Ereignissen in Amerika gewidmet waren. Ein beachtlicher Teil der beiden Bände besteht aus Listen von Lehrplänen und Gelehrten. Sie sind durchaus brauchbar, aber wichtiger noch sind die sich ergebenden Vergleichsmöglichkeiten, seien sie nun ausdrücklich hervorgehoben oder nicht, als Mahnung für alle die Institutionen, in denen man sich selbstgefällig mit einem Lektor oder einem gelegentlich mitarbeitenden Fulbright-Austauschlehrer oder einem Hinweis auf Melville seitens des Professors für Anglistik begnügt. Ich will damit sagen, daß Skard das Studium des Amerikanischen einer Rechtfertigung enthebt und diese jenen Leuten zudiktiert, die Amerika gegenüber eine traditionelle Haltung einnehmen, aber eine Haltung, der man mit Argwohn begegnen muß.

In Terminologie wie Methodik wird Skard zuweilen unsicher. Die Verwendung der Wörter „American Studies" im Titel dürfte schon etwa irreführend sein, den Skards Ausführungen betreffen jede Art von Material über Amerika außer auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, und es ist nicht jenes gemeinsame Bemühen mehrerer Fachschaften gemeint, das man unter diese Bezeichnung auf Grund allgemeiner Übereinkunft gewöhnlich versteht. Obwohl seine historische Methode für die Tatsache spricht, daß Amerika-Studien ohnehin die Zusammenarbeit mehrerer Fachrichtungen erfordern, hätte er sie noch deutlicher hervorheben müssen, besonders für den deutschen Leser, da solcher Art Gemeinschaftsarbeit dem deutschen Wesen nicht entspricht und daher durchaus fremd ist. Weiter liegt in Skards Methode, riesenhafte Mengen von Material darzubieten, die Gefahr der Abstraktion und die noch größere der Herabminderung des Wertes der geleisteten Arbeit, wenn auch Skard selbst wiederholt davor warnt. Obgleich Skard sein Material mit sachkundigen Bemerkungen reichlich würzt, beruhen diese auf gedruckten Stellungnahmen, und bedauerlicherweise bringt er keine Bemerkungen von den in Frage kommenden Gelehrten selbst.

Diese kritischen Bemerkungen sollen nun aber nicht die Tatsache verschleiern, daß dieses Buch einen Fortschritt bedeutet, und daß nicht nur amerikanische Gelehrte, sondern Gelehrte in aller Welt Skard für seine Arbeit Dank

wissen. Man kann nur der Hoffnung Ausdruck geben, daß das Buch von den führenden Gremien vieler Universitäten gelesen werden möge, und wenn und das Schicksal günstig ist, wird es den Weg zu längst fälligen Reformen aufzeigen*. JOHN O. MCCORMICK

Wüst, Georg: Stromgeschwindigkeiten und Strommengen in den Tiefen des Atlantischen Ozeans unter besonderer Berücksichtigung des Tiefen- und Bodenwassers. Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem Forschungs- und Vermessungsschiff „Meteor" 1925—1927. Bd. 6, Teil 2 — Quantitative Untersuchungen zur Statik und Dynamik des Atlantischen Ozeans. — 6. Lfg. 420 S., 6 Textabb., 36 Taf., 1 Beil. Tab. VII. Walter de Gruyter & Co., Berlin 1957. Br. 54,— DM.

Mit dieser ersten von acht Lieferungen soll das 16bändige „Meteor"-Werk nach einer erzwungenen langjährigen Unterbrechung in Kürze seinen Abschluß finden. Das Hauptziel des Verfassers ist auf die Berechnung des Wassertransportes gerichtet, der durch die „Meteor"-Profile im Südatlantischen Ozean erfolgt. Die Beobachtungen werden nach allen Richtungen ausgeschöpft. Eine ausführliche Darlegung der Berechnungsmethoden und der Ergebnisse, ergänzt durch Fehlerbetrachtungen und eine kritische Diskussion der Ergebnisse werden gegeben.

Die Zirkulation der Tiefsee erfährt auf der Westseite des Ozeans eine außerordentliche Intensivierung. Geschwindigkeiten bis 17 cm/sec werden in den verhältnismäßig schmalen Strömen bestimmt, von denen der Tiefenstrom die gewaltige Wassermenge von 27,5 Mill. cbm/sec südwärts transportiert. Diese Ströme lehnen sich an den südamerikanischen Kontinentalabfall. Dies hat zur Folge, daß die Achse des Antarktischen Bodenstromes, die in 3750 bis 5000 m Tiefe liegt, 100—200 sm östlich der Achse des Nordatlantischen Tiefenstromes verläuft, die in 2500—3250 m Tiefe gefunden wurde. Von diesen Hauptstromstrichen erfolgt die Erneuerung der übrigen Wassermassen vorwiegend in zonaler Richtung. In der kritischen Betrachtung der Ergebnisse nimmt G. WÜST Gelegenheit, aus den verschiedenen Grenzen, die seiner Auswertung durch das Beobachtungsmaterial gezogen waren, wichtige Folgerungen für die Planung künftiger ozeanographischer Forschungsfahrten zu ziehen. Sie fanden schon Berücksichtigung bei der Wiederholung der „Meteor"-Profile im Jahre 1957 durch das amerikanische Forschungsschiff „Crawford" im Rahmen des Internationalen Geophysikalischen Jahres.

Die quantitative Erfassung der räumlichen Tiefenzirkulation im Südatlantischen Ozean, die A. DEFANT (1941) im „Meteor"-Werk begann, hat nunmehr durch G. WÜST ihre Ergänzung und Abrundung erfahren. Wenn damit das Hauptziel des Expeditionsplanes von A. MERZ trotz widriger Zeitumstände erreicht ist, so verdient das zähe Bestreben vom Herausgeber und Verlag und besonders vom Verfasser hervorgehoben zu werden.

G. DIETRICH

Wattenberg, Hermann: Die Verteilung des Phosphats im Atlantischen Ozean. Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem Forschungs- und Vermessungsschiff „Meteor" 1925 bis 1927. Bd. 9. — Die Verteilung des Sauerstoffs und des Phosphats im Atlantischen Ozean. — 2. Lfg. 180 S., 7 Textabb., 26 Taf. Walter de Gruyter & Co., Berlin 1957. Br. 33,— DM.

Der ausführlichen Behandlung der vertikalen und horizontalen Verteilung des Phosphats im Südatlantischen Ozean und der Wiedergabe des Beobachtungsmaterials wie es H. WATTENBERG auf der „Meteor"-Expedition 1925—1927 bestimmte, geht ein historischer Abriß voraus. In ihm werden die Anschauungen über die Ursachen der organischen Produktion im Meer zusammengefaßt. Wenn uns heute Phosphor, Stickstoff und Sizilium als die entscheidenden Minimumstoffe im Meer bekannt sind, so ist dies im wesentlichen das Ergebnis der Arbeiten des Kieler Meereschemikers K. BRANDT aus den Jahren 1902—1927. Aus diesen Arbeiten erwuchs die Fragestellung für H. WATTENBERG auf der „Meteor"-Expedition.

Es werden drei bevorzugte Schichten in der Phosphatverteilung nachgewiesen: eine phosphatarme Oberschicht (< 5 mg P/m^3), die maximal bis 300 m reicht, eine extrem phosphatreiche Zwischenschicht (> 40 mg P/m^3),

*) Aus dem Amerikanischen übersetzt von BURKHARDT HOFMEISTER.

deren Kern zwischen 400 m und 1800 m liegt und eine phosphatreiche Tiefenschicht (30—40 mg P/m³). Die phosphatarme Oberschicht erklärt sich daraus, daß das Phosphat vom Plankton aufgenommen und von den abgestorbenen Organismen absinkend der Tiefe zugeführt wird. Der oxydative Abbau dieser Planktonreste bedingt die extrem phosphatreiche Zwischenschicht. Wenn das Tiefenwasser phosphatreich ist, dann nur deshalb, weil sein Herkunftsgebiet in der Irminger- und Labrador-See phosphatreich ist. Diese Zusammenhänge konnte der Verfasser aus den Befunden der beobachteten Sauerstoffverteilung bekräftigen. Damit vervollständigt H. Wattenberg die Auffassungen über den Kreislauf der Nährstoffe im Meer. Dieser Beitrag erinnert an den schweren Verlust, den die Meereschemie durch seinen Tod vor 14 Jahren traf, als Wattenberg auf der Höhe seines Schaffens stand. G. Dietrich

Isard, Walter: Location and Space-Economy. A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade, and Urban Structure. 350 S., 57 Fig., Index. The Technology Press, Massachusetts Institute of Technology and John Wiley & Sons, Inc. New York, London 1956. $ 8,75.

Die räumlichen Ordnungsprinzipien der Wirtschaft bilden einen Problemkreis, an dessen Bearbeitung Wirtschaftswissenschaftler und Geographen gleichermaßen interessiert sind. Von beiden Wissenschaften ist das Fehlen einer umfassenden Standorttheorie häufig als empfindlicher Mangel betrachtet worden. Erst kürzlich hat der französische Wirtschaftswissenschaftler Ponsard („Economie et Espace" Paris 1954) bedauert, daß der Raumfaktor in der Wirtschaftstheorie gegenüber dem Zeitfaktor weitgehend vernachlässigt wird.

Das Werk des amerikanischen Wirtschaftswissenschaftlers, der gegenwärtig an der Universität von Pennsylvania tätig ist, ist daher auch von geographischer Seite besonders zu begrüßen. Das Hauptanliegen des vorliegenden ersten Teiles ist es, „to improve the spatial and regional frameworks of the social science disciplines particulary of economics, through the development of a more adequate general theory of location and space-economy" (S. VIII) Der zu erwartende zweite Teil wird nach den Angaben der Verfassers stärker empirisch vorgehen und sich mit den wirtschaftspolitischen Anwendungsmöglichkeiten der Theorie am realen Einzelobjekt befassen.

Kernstück des vorliegenden ersten Bandes ist die Konzeption einer allgemeinen Theorie des Standortes. Der Gedankenansatz dazu ist im wesentlichen rein wirtschaftstheoretisch und statisch. Seine Grundlage bildet die Theorie des ökonomischen Gleichgewichts, wie sie von Walras und Pareto in die Wirtschaftswissenschaft eingeführt worden ist. Damit ist es nach Ansicht des Verfassers möglich, die einzelnen Standortfaktoren in ihren gegenseitigen Wechselbeziehungen zu erfassen. In verschiedenen Punkten — auch in der Anknüpfung an das Substitutionsprinzip — stimmt Isard dabei mit Gedankengängen überein, wie sie in der deutschen Literatur insbesondere Andreas Predöhl geäußert hat. Seine theoretischen Vorstellungen entwickelt der Verfasser an Hand einzelner Denkmodelle, die ihn zu mathematisch formulierten Einsichten führen. Das Ergebnis ist eine Theorie, die sich nicht auf die Standorte der Produktion beschränkt. Alle wirtschaftlichen Faktoren unterliegen nach der Darstellung des Verfassers im Prinzip den gleichen ökonomischen Lokalisationsbedingungen. Isard bezieht daher den Handel als korrelates Phänomen in seine Überlegungen ein. Ebenso wird die Bedeutung der Nachfrage für die Ordnung des Wirtschaftsraumes berücksichtigt. Von besonderem Interesse ist das Kapitel 11, in dem Modellfiguren für verschiedene wirtschaftliche Raumstrukturen entwickelt werden. Dabei ist bemerkenswert, daß nicht nur Netze von Marktgebieten entworfen werden, sondern auch Modelle des ländlichen und städtischen Landnutzungsgefüges. In vielen Punkten werden die von Lösch (1944) dazu geäußerten Gedanken weitergeführt.

Das vorliegende Werk stellt (nach Hoovers bedeutsamer Einführung in den Problemkreis) die erste umfassende Behandlung der Standorttheorie von amerikanischer Seite dar. Das rein theoretische Vorgehen des Verfassers kann das Interesse der Geographie an diesem Werk kaum vermindern. Es bietet vielmehr den Geographen die begrüßenswerte Gelegenheit, die neueren theoretischen Vorstellungen der Volkwirtschaftslehre (insbesondere die Gedankengänge der input-output-Analyse) auf ihre Aussagemöglichkeiten für die Wirtschaftsgeographie zu überprüfen.

Man wird darüber hinaus mit Erwartung dem zweiten Teil entgegensehen, dessen Kenntnis dann auch eine abgerundete Beurteilung der Gesamtkonzeption Isards ermöglichen wird.

Klaus-Achim Boesler

Fochler-Hauke, Gustav: Verkehrsgeographie. Das Geographische Seminar. Best. Nr. 10281. 103 S., 5 Abb., Georg Westermann Verlag. Braunschweig 1957.

Landverkehr (23½ S.), Seeverkehr (14 S.), Luftverkehr (6½ S.) und Nachrichtenverkehr (nur 2½ S.!) nehmen nahezu die Hälfte des Büchleins ein. Die übrigen Seiten sind den Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln, zwischen Verkehr und Raum, den Beziehungen des Verkehrs zu Siedlung und Sozialstruktur, dem Verkehr im Gefüge der Kulturlandschaft, dem Verkehrsbild und der Verkehrsbedeutung im Laufe der Geschichte und den Verkehrskarten vorbehalten. Zum Schluß werden die Verkehrssituationen und die Verkehrsprobleme der Gegenwart gestreift. Da der Verfasser die Stellung der Verkehrsgeographie nicht klar umreißt, auch wenn er neben der physiognomischen und kausalen sich besonders für eine funktionelle Geographie des Verkehrs einsetzt, bringt er seitenweise Darlegungen aus den Hilfswissenschaften, den Verkehrswissenschaften: S. 20 Verkehrsgeschichte, S. 31/32 Verkehrstechnik, S. 49/50 Technische Informationen, S. 58 Verkehrswirtschaft, S. 62 Tarif- und Zollpolitik, S. 73 Verkehrspolitik, S. 77/78 Verkehrsstatistik. Daher wird der Student im Geographischen Seminar zwar eine Stoffülle finden, aber sich im Hinblick auf strenge Problematik dem klassischen Rühlschen Urteil über die Hassertsche Verkehrsgeographie anschließen. Im fast zu reichlich angeführten Schrifttum vermißt man E. de Martonne, Géographie Aérienne. Paris 1948. Die beigegebenen Tabellen und Textkarten geben nur Hinweise. Personen- und Sachverzeichnis sind lobenswert.

Diese neuerliche Zusammenfassung der Verkehrsgeographie — nach Hassert und Hettner/Schmitthenner — beweist, wie dringend uns jetzt gründliche Arbeit in der Verkehrsgeographie nottut.

Günther Köhler †

Roth, H. A.: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen den von den Bodenschätzung erfaßten natürlichen Ertragsbedingungen und den Ernteerträgen des Ackerlandes. Wissenschaftliche Abhandlungen Nr. 19. 78 S., 11 Fig. i. T. Akademie-Verlag, Berlin 1956.

Bei allen Mängeln der Unterlagen, die für die Untersuchung zur Verfügung standen und die vom Verfasser eingehend diskutiert werden, gelangt dieser an Hand variationsstatischer Analysen doch zu dem Ergebnis, daß zwischen den Ackerzahlen der Bodenschätzung und den Hektarerträgen des Ackerbaues deutliche und eindeutige Beziehungen bestehen. Sowohl die Halm- und Blattfruchterträge als auch deren Zusammenfassung in „Getreideeinheiten" steigen mit zunehmender Ackerzahl an. Die Halmfruchterträge weisen dabei abnehmende, die Blattfrucht- und die zusammengefaßten Erträge dagegen gleichbleibende Zuwachsraten auf. Die aus diesem allgemeinen Rahmen herausfallenden Ergebnisse einzelner Landkreise vermag der Verfasser einleuchtend vor allem durch Hinweise auf die natürlichen Besonderheiten dieser Gebiete zu deuten. Und auch für die zutage tretenden Unterschiede im Verhalten der Halm- und Blattfrüchte findet er in ökonomischen Faktoren hinreichende Erklärungsmöglichkeiten. Genauere Untersuchungen auf der Grundlage besseren, vor allem einheitlicheren Materials würden die bestehenden Zusammenhänge zweifellos noch deutlicher sichtbar werden lassen, so daß eine bisher nur allgemeine Erkenntnis damit auch ihre quantitative Durchdringung erfahren würde, woraus sich recht wesentliche Schlußfolgerungen für die einschlägige Statistik und ihre Anwendungsmöglichkeiten ergeben könnten.

Karl Heinrich Olsen

Schultze, Joachim H.: Jena. Werden, Wachstum und Entwicklungsmöglichkeiten der Universitäts- und Industriestadt. 271 S., 11 Abb. im Text, 13 Taf., 7. K. Verlag Gustav Fischer. Jena 1955.

Nachdem sich Schultze 1952 in einer bedeutsamen Untersuchung mit den Problemen der „Stadtforschung und Stadtplanung" grundsätzlich auseinandergesetzt hat (Veröff. d. Akad. f. Raumforschung u. Landesplanung, Bd. 23) legt er nun in seinem Jena-Buch das praktische Ergebnis seiner Studien über „Werden, Wachstum und Entwicklungsmög-

lichkeiten der Universitäts- und Industriestadt" vor. Die Gemeinschaftsarbeit, an der P. Hübschmann, F. Koerner u. H. Meyer beteiligt waren, ist ein in seiner wissenschaftlichen Gesamtkonzeption mustergültiges Gutachten, das der künftigen Stadtplanung als Grundlage dienen wird. Der Rat der Stadt Jena hatte dem Autor 1949 zehn konkrete Fragen gestellt, die zu beantworten waren: Wachstum und künftige Einwohnerzahl der Stadt, Lage neuer Wohngebiete, Aussichten künftiger industrieller und gewerblicher Entwicklung, weiterer Ausbau der bestehenden Universitätsinstitute oder deren Zusammenlegung an anderer Stelle, künftige Gestaltung der Verkehrsanlagen und der Beziehungen zum wirtschaftlichen Hinterland, Wasserversorgung, Zweckmäßigkeit weiterer Eingemeindungen u. a.

Aus der Landschaft, in der Jena liegt, und aus der geschichtlichen Entwicklung, der die Stadt ihre heutige Gestalt verdankt, ergeben sich die wichtigsten Perspektiven für die Zukunft. Jena entstand als Weinbauerndorf und gehört zu den zahlreichen Terrassen- und Schwemmfächersiedlungen des mittleren Saaletales. 1236 wurde es Stadt, aber es entwickelte sich während des Mittelalters weder zu einem kulturellen noch zu einem politischen Mittelpunkt. Nur zeitweise war es im 15. Jh. Residenz. Jena lag in einem stillen Winkel, abseits der großen Fernverkehrsstraßen des Mittelalters, und diese abseitige Lage war denn auch die Ursache, daß Jena erst sehr spät — in der Mitte der siebziger Jahre — Eisenbahnverbindung erhielt.

Den ersten starken Impuls für seine moderne Entwicklung erhielt Jena in der Zeit der Reformation. Als die Ernestiner 1547 ihre Landesuniversität Wittenberg verloren, gründete der Kurfürst Johann Friedrich der Großmütige die Hohe Schule zu Jena, die vor nunmehr genau 400 Jahren (1558) zur Universität erhoben wurde. In die Gehöfte der Weinbauern zogen Professoren ein. Aus der Weinbauernstadt wurde die Universitätsstadt, die sie ausschließlich als solche bis 1871 geblieben ist. Seit dieser Zeit ist sie mit der Entwicklung der optischen und feinmechanischen Industrie Universitäts- und Industriestadt zugleich. Sie hat 1950 die achtzigtausender Grenze überschritten und wird 1970 nach den Berechnungen Schultzes 90000—100000 Einwohner zählen.

Aus diesem weiteren Wachstum der im engen Saaletal gelegenen Stadt ergeben sich die planerischen Aufgaben. Das künftige Jena darf nicht zum Mittelpunkt eines Systems von Trabantenstädten werden. Es ist eine Stadt mit einem lebensprühenden Kern, von dem aus sich die Wachstumsspitzen in die Seitentäler des Saaletales hineinerstrecken. Hochwasserfreier Baugrund für neue Wohnviertel steht im Gebiet der Randgemeinden noch zur Verfügung. Die Hochschulinstitute bedürfen stärkerer Konzentration, wofür Möglichkeiten aufgezeigt werden. Besonders hingewiesen wird auf geländeklimatische Besonderheiten, die bei der Wahl der Standorte für neue Kliniken und Krankenhäuser beachtet werden sollten. Die Herausarbeitung solcher und ähnlicher Gesichtspunkte zeigt, mit welchem Erfolg Geographen zu Planungsarbeiten herangezogen werden können. Darüber hinaus ist das Werk ein Vorbild für die moderne stadtgeographische Forschung. Genetische und funktionelle Betrachtung, unterbaut durch eine sorgfältige Wirtschaftsanalyse (die man leider häufig in stadtgeographischen Untersuchungen vermißt) fügen sich zu einem geschlossenen Bild des heutigen und künftigen Jena zusammen.

Herbert Wilhelmy

Ahrens, Dieter: Die Landschaft von Bad Driburg und Umgebung. Göttinger Geographische Abhandlungen. H. 19. 116 S., 12 Abb. auf 4 Kunstdr.-Taf., 11 Karten und Figuren in Anhang. Selbstverlag des Geogr. Instituts der Universität Göttingen 1956.

Die Untersuchung behandelt den Driburger Raum in genetisch-physiognomischer Betrachtungsweise und wurde bereits 1954, während der neuerlichen Diskussion über den Landschaftsbegriff abgeschlossen, so daß sie auf deren Grundgedanken nicht eingeht. Auf der Grundlage von Feld-, Archiv- und Literaturstudien gibt Ahrens in sieben Kapiteln, die sich u. a. mit der Morphologie, den Siedlungen, dem Fremdenverkehr und der Wirtschaft befassen, eine klassische Landschaftskunde. Da der Wald mit 42% Grundflächenanteil hervorragender Geofaktor ist, wird der Entwicklung seiner formalen Struktur ein besonders inhaltsreiches Kapitel gewidmet. Die alten Laubwälder beherbergen fast kein fossiles Ackerland. Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde vorübergehend Niederwaldbetrieb eingeführt. Die meisten Nadelwälder

sind Neubildungen des 19. Jahrhunderts. Als Bausteine zur Länderkunde möchte man sich weitere landschaftskundliche Darstellungen wünschen. HELMUT JÄGER

Hahn, Helmut: Die deutschen Weinbaugebiete, ihre historisch-geographische Entwicklung und wirtschafts- und sozialgeographische Struktur. (Bonner Geogr. Abh. Heft 18.) 159 S., 27 Tab., 5 Abb., 9 mehrfarb. Kartogr. Im Selbstverlag des Geogr. Instituts der Univ. Bonn, 1956. 8,— DM.

Nach einer Fülle von Arbeiten über einzelne deutsche Weinbaulandschaften muß eine geographische Untersuchung des deutschen Weinbaues in seiner Gesamtheit nicht nur als lohnender Vorwurf, sondern auch als dringendes landeskundliches Anliegen erscheinen. Aus der geographisch so vielfältigen Materie greift die vorliegende (Habilitations-)Schrift zwei Themen heraus, von denen das eine das nächstliegende überhaupt und das andere ein solches der modernen landeskundlichen Arbeitsweise ist: die Frage des individuellen Charakters der einzelnen Weinbaugebiete und die der sozialen Struktur der Weinbaubevölkerung.

Bei der tiefen Verwurzelung der heutigen Probleme in geschichtlichen Verhältnissen wird der Untersuchung mit allem Recht eine ausführliche Beschreibung der historisch-geographischen Entwicklung der Rebkultur in Deutschland vorangestellt. Handelt es sich hierbei für die ältere Zeit i. w. um eine kritische Zusammenfassung der bisherigen Forschungsergebnisse, so wird für das 19. und 20. Jahrhundert auf statistischer Grundlage ein in dieser Ausführlichkeit erstmaliger Überblick über den ungemein starken Rückgang der Rebfläche (seit 1878 allein in Westdeutschland um fast zwei Fünftel) und seine Ursachen gegeben.

Der anschließenden Untersuchung der wirtschafts- und sozialgeographischen Struktur der Weinbaugebiete liegt eine eingehende Analyse der betriebswirtschaftlichen Verhältnisse zugrunde, deren Ergebnisse mit Geschick in sozialgeographische Erkenntnisse umgesetzt werden. Der gleiche methodische Grundsatz bestimmt auch den Charakter des als Synthese gedachten letzten Abschnitts, in dem die Eigenarten der einzelnen Weinbaugebiete treffend gegeneinander abgehoben werden. Allerdings hätten diese Ausführungen etwas mehr Farbe durch eine stärkere Herausstellung des landschaftlichen Ausdrucks der erkannten Strukturen vertragen können. Im ganzen ist der kartographisch gut ausgestattenen Arbeit zu bescheinigen, daß sie eine wertvolle Abrundung der bisherigen Literatur über die deutschen Weinbaulandschaften im oben bezeichneten Sinne darstellt. KARL HEINZ SCHRÖDER

Jensch, Georg: Das ländliche Jahr in deutschen Agrarlandschaften. Abhandlungen des Geographischen Instituts der Freien Universität Berlin. Bd. 3. 114 S., 13 Fig. i. T. und 10 mehrf. Diagr. Dietrich Reimer Verlag. Berlin 1957.

JENSCH untersucht den jährlichen Arbeitsrythmus in der Landwirtschaft und dessen regionale Differenzierung. Einleitend wird neben methodischen Fragen der Aussagewert des Materials und die Form der Darstellung diskutiert. Eine kurze Charakterisierung der naturräumlichen und phänologischen Verhältnisse ermöglicht eine landschaftliche Einordnung der untersuchten Betriebe, die als Repräsentanten für die verschiedenen Agrarlandschaften gelten können. Anschließend werden zehn typische Betriebe genauestens nach Art und Menge der Arbeit im Verlaufe des landwirtschaftlichen Jahres analysiert. Bei der Darstellung des ersten, eines Hofes im Taunus, werden alle bei der Behandlung auftauchenden Probleme ausführlich diskutiert. Die Einzeldarstellungen zeigen nicht nur die großen Unterschiede des Arbeitsaufwandes, etwa zwischen einem Weinbaubetrieb im Rheingau und einem Dauergründlandbetrieb mit Mastviehzucht in Eiderstedt, sondern auch den verschiedenen Arbeitsablauf in den einzelnen Agrarlandschaften.

Die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen finden ihren Niederschlag in zehn Diagrammen, in denen der Arbeitsvorgang auf die gleiche Fläche bezogen dargestellt wird Die Diagramme zeigen nicht nur den zeitlichen Ablauf, sondern auch den Aufwand und den Aufbau der verschiedenen Arbeitsarten und damit gleichzeitig die im Laufe eines Jahres sichtbar sich vollziehende Zustandsveränderung der Agrarlandschaft.

Die außerordentlich gründliche, gedankenreiche Arbeit zeigt den Weg zu einer völlig neuen Methode der Darstellung der deutschen Agrarlandschaft und ihrer regionalen Differenzierung. Die Aufgabe der Zukunft wird es

sein, auf dieser Basis eine Analyse der gesamten deutschen Agrarlandschaft in ihrer vielfältigen Struktur zu erarbeiten. Carl Schott

Lang, Arend W.: Das Juister Watt. Entwicklung der Inseln und des Festlandes um das Wattengebiet von Juist bis Norderney seit dem 16. Jahrhundert. Schriften der Wirtschaftswissenschaftl. Gesellsch. zum Studium Niedersachsens, N. F., Bd. 57. XVI und 98 S., 25 Abb. im Text, 17 Taf. mit Abb. histor. Karten, 1 Übersichtskarte. Walter Dorn Verlag. Bremen-Horn 1955. 7,50 DM.

Der Arzt Dr. Lang hat in vieljähriger Arbeit aus seiner zum Beruf gewordenen Beschäftigung mit alten Karten, mit Segelanweisungen und den darin enthaltenen Vertoonungen (d. i. hier den schattenrißartigen Abbildungen der Inseln) und mit Archivalien über die Küste Ostfrieslands sowohl für die historische Kartographie wie auch für die Seebautechnik sehr wertvolle Erkenntnisse gewonnen. Dabei hat er einen ganz ungewöhnlichen Spürsinn im Auffinden seines Materials bewiesen und aus Bibliotheken und Archiven in Deutschland und den Niederlanden, aber auch in Paris, Kopenhagen und London eine solche Fülle von Material zusammengetragen und sachverständig ausgewertet, daß er als bester Kenner der historischen Kartographie der ostfriesischen Küstenregion gelten muß. Darüber hinaus hat er gezeigt, was bei einer systematischen, kritischen Suche nach historischen Karten für die historische Geographie noch gewonnen werden kann.

Die vorliegende Arbeit über die Entwicklung des Juister Watts und der zugeordneten Inseln Juist und Norderney sowie der untergegangenen Inseln Buise und Bant ist nach einigen Vorarbeiten auf Veranlassung der Seebautechniker der Forschungsstelle Norderney des Wasser- und Schiffahrtsamtes Norden entstanden: die Aufgabe einer historischen Betrachtung und kartographischen Fixierung der Küstenumbildungen in der kartographisch noch dunklen oder ungenauen Zeit vom 16. bis 18. Jahrh. ist hier so gelöst, daß umstrittene Fragen der Küstenmorphologie geklärt werden konnten und der Seebautechniker einen Einblick in die Entwicklungsrichtungen des Küstengebiets bekommt, der weit vor die Zeit exakter Messungen auf Land und im Watt zurückreicht.

Nach einer Umreißung der Aufgaben folgt in der Arbeit eine kritische Musterung der historischen Quellen und dann die morphologische Entwicklungsgeschichte der einzelnen Inseln, der Festlandküste und der Gaten und Rinnen im Watt. Als zeitliche Schwerpunkte werden die Zustände des Juister Watts um 1650 und um 1770 eingehend herausgearbeitet und auch kartographisch dargestellt. Ein großer Teil der ausgewerteten historischen Karten und Vertoonungen ist in zahlreichen Abbildungen als Lichtdruck beigegeben.

Georg Niemeier

Borchert, Günther: Die geographischen Grundlagen des Obstbaues im Gebiet der Haseldorfer und Seestermüher Marsch. Hamburger Geogr. Studien, Heft 8, 64 S., 9 Abb. Selbstverlag d. Inst. f. Geogr. u. Wirtsch. Geogr. d. Univ. Hamburg 1957.

Der Obstbau in den Elbmarschen läßt sich bis ins 17. Jahrhundert zurückverfolgen. Seine große Entwicklung setzte im Untersuchungsgebiet erst nach dem ersten Weltkrieg ein. Heute besitzen hier 55% der Betriebe Obstkulturen. In einzelnen Gemeinden steigt ihr Anteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche bis auf 25% an. Ausgehend von den Raumgegebenheiten werden die morphologischen, bodenkundlichen, vegetationsmäßigen und klimatologischen Zusammenhänge und Grundlagen des Obstbaus untersucht. In den äußerlich scheinbar einförmigen Marschen bestehen auf kleinstem Raum beträchtliche Unterschiede in der Bodenzusammensetzung, der Höhenlage zum Grundwasser und der Durchfeuchtung der Böden. Neben den Böden ist das Großklima sowie das Lokalklima mit seinen Extremwerten entscheidend für den Wert des Standortes. Großklimatisch bilden die Elbmarschen mit 220 aufeinanderfolgenden frostfreien Tagen eine bevorzugte Zone gegenüber der benachbarten Lüneburger Heide mit nur 120. Aber auch die kleinklimatologischen Verhältnisse zeigen allergrößte Unterschiede auf kleinste Entfernungen. Die außerordentlich gründliche Arbeit zeigt die Probleme und Methoden einer solchen kleinräumigen agrargeographischen Intensivuntersuchung. Ihre Ergebnisse sind gleich wertvoll für den Praktiker wie für den Wissenschaftler.

Carl Schott

Neuerscheinungen

Allgemeine Geographie

Leithäuser, Joachim G. „Mappae Mundi." Die geistige Eroberung der Welt. 402 S., Abb. im Text. Safari-Verlag. Berlin 1958.

Paschinger, Herbert: „Geographische Forschungen." Festschrift zum 60. Geburtstag von Hans Kinzl. 325 S., 28 Karten, 22 Abb., 43 Bilder. Universitätsverlag Wagner. Innsbruck 1958 ö. S. 185,—.

Physische Geographie

Birot, Pierre: „Morphologie Structurale I." 167 S., 32 Fig. Presses Universitaires de France Paris 1958.

Birot, Pierre: „Morphologie Structurale II." 464 S., 100 Fig. Presses Universitaires de France. Paris 1958.

Fels, E., Overbeck, H., Schultze, J. H.: „Geomorphologische Abhandlungen". Otto Maull zum 70. Geburtstag gewidmet. 72 S., 33 Abb. Abhandlungen des Geogr. Inst. der Freien Universität Berlin. D. Reimer Verlag. Berlin 1957.

Fett, W.: „Der Atmosphärische Staub." 309 S., 69 Abb., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften. Berlin 1958.

Furon, R.: „Causes de la Répartition des Êtres vivants." Paléogéographie, Biogéographie Dynamique. — Coll. Evolution des Sciences, Bd 10 — 166 S., 15 Fig. et cartes. Masson et Cie, Editeurs, Paris 1958. (Frs. 1000.—).

Guilcher, André: „Coastal & Submarine Morphology." 274 S., 21 Bilder, 40 Fig. Methuen & Co., Ltd. London 1958.

Maull, Otto: „Handbuch der Geomorphologie." 600 S., 53 Abb., 16 Tabellen, 44 Tafeln. DM 74.—. Verlag Franz Deuticke. Wien 1958.

Weber, Hans: „Die Oberflächenformen des festen Landes." 350 S., 245 Abb., 103 Bilder. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft. Leipzig 1958. DM 28,80.

Wilhelmy, Herbert: „Klimamorphologie der Massengesteine." 238 S., 137 Abbildungen. Georg Westermann Verlag. Braunschweig 1958. DM 37,50.

Anthropogeographie

Bauer, Ludwig: „Der Mensch in seinem Lebensraum." — Lehrhandbücher für den Erdkunde-Unterricht — Stoffpläne, Leitlinien, Begriffe, Aufgaben, Lösungen. 152 S., 7 Fig. i. T. Verlag R. Oldenbourg, München—Düsseldorf 1958. Hlw. DM 10,80.

Beaujeu-Garnier, J.: „Géographie de la Population." 2 Bände (Géographie Economique et Sociale, Hrsg. A. Cholley) Editions M. Th. Génin. Paris 1958.

Friedrich, A. G., Häberl, J. und Kasten, I.: „Holzimport aus West- und Äquatorial-Afrika." — Deutsche Afrika-Gesellschaft e. V. Bonn, Schriftenreihe Nr. 5 — Mit 4 Abb. und 2 Karten. Ludwig Röhrscheid Verlag. Bonn 1958.

Lütgens, Rudolf: „Die Produktionsräume der Erde." Ein weltwirtschaftlicher Überblick. (Ein Handbuch der Allg. Wirtschaftsgeographie Bd. 2: Die Produktionsräume der Erde. Hrsg. R. Lütgens), 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage, 119 Abb., 91 Tabellen, 45 Abb. auf 20 Tafeln Frankh'sche Verlagshandlung. Stuttgart 1958.

Ruppert, Karl: „Spalt." Ein methodischer Beitrag zum Studium der Agrarlandschaften mit Hilfe der kleinräumlichen Nutzflächen- und Sozialkartierung und zur Geographie des Hopfenbaues. — Münchener Geographische Hefte Nr. 14. Materialien zur Agrargeographie IV. Mit 2 Abb. und 9 Karten. Verlag Michael Lassleben, Kallmünz/Regensburg 1958.

Schönwälder, Günter: „Erdöl in der Geschichte." 192 S., 84 Abb. Verlagsanstalt Hüthig und Dreyer GmbH. Mainz und Heidelberg. DM 16,80.

Regionale Geographie.

Mitteleuropa

Biehn, Heinz: „Der Taunus." Das Bild einer Landschaft. (Deutsche Landschaft Bd. 2) 169 S. Abb. im Text. Burkhard-Verlag. Essen 1958.

Brüning, Kurt (Hrsgb.): „Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Bd. IX. Raum und Landwirtschaft I." 154 S., 4 Bilder, 32 Abb., 21 Tabellen, 1 Kt. Walter Dorn Verlag. Bremen-Horn 1958.

„Die deutschen Vertreibungsverluste." Bevölkerungsbilanzen für die deutschen Vertreibungsgebiete 1939/50. (Hrsg. Statistisches Bundesamt Wiesbaden). Verlag: W. Kohlhammer GmbH. Stuttgart 1958.

Grahmann, Rudolf: „Die Grundwässer in der Bundesrepublik Deutschland und ihre Nutzung." Mit einem Beitrag über die kleinsten Abflußspenden von Walter Wundt (Das Wasserdargebot in der Bundesrepublik Deutschland, Teil II) — Forschungen zur Deutschen Landeskunde, Bd. 104 — 198 S., Mit 48 Textb., 3 Taf. und 2 Krt. Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde. Remagen/Rhn. 1958. Br. DM 9,50.

Hahn, Helmut: „Die Erholungsgebiete der Bundesrepublik." 83 S., 24 Diagramme, 1 Karte. Ferd. Dümmlers Verlag. Bonn 1958. DM 10,80.

Jäger, Helmut: „Entwicklungsperioden agrarer Siedlungsgebiete im mittleren Westdeutschland seit dem frühen 13. Jahrhundert." 136 S., 10 Abb., 7 Fig. Selbstverlag des Geographischen Instituts der Universität Würzburg. Würzburg 1958.

Kaeser, Walter: „Geographie der Schweiz." 192 S., 58 Bilder, 160 Fig. Verlag Paul Haupt. Bern 1958.

Kockel, Carl Walter: „Schiefergebirge und Hessische Senke um Marburg/Lahn." 248 S., 28 Fig., 2 Tafeln. Gebrüder Borntraeger. Berlin-Nikolassee 1958. DM 12,—.

König, Werner Harro: „Die Lüneburger Heide." Ein Landschaftsbild in seiner Wandlung. (Deutsche Landschaft Bd. 3) 185 S., Abb. im Text. Burkhard-Verlag. Essen 1958.

Laedrach, Walter (Hrsgb.): „Der Rheinfall." 64 S., 32 Bilder. Verlag Paul Haupt. Bern 1958. DM 4,50.

Lehmann, Siegfried: „Der Vogelsberg." Das Lebensbild eines deutschen Mittelgebirges. (Deutsche Landschaft Bd. 1) 158 S., Abb. im Text. Burkhard-Verlag. Essen 1958.

Pilgram, Hans: „Der Landkreis Monschau." 188 S., 28 Abb., 26 Karten. Wilhelm Stollfuss Verlag. Bonn 1958. DM 14,50.

Pley, Herbert: „Garten- und Feldgemüsebau am mittleren Niederrhein." 107 S., 6 Abb., 1 Karte. Ferd. Dümmlers Verlag. Bonn 1958. DM 10,80.

Rosset, Marcel: „Der Genfersee." 72 S., 48 Bilder. Verlag Paul Haupt. Bern 1958. DM 9,—.

Sandner, Gerhard: „Wabern. Die Entwicklung eines nordhessischen Dorfes unter dem Einfluß der Verkehrszentralität." 108 S., 17 Karten, 6 Diagramme, 7 Bilder, 19 Tab. Selbstverlag des Geographischen Institutes der Universität Marburg. Marburg 1958.

Saxer, Friedrich: „Quer durch die Alpen." 99 S., 28 Abb. Rascher Verlag. Zürich 1958. DM 5,80.

Schlüter, Otto: „Die Siedlungsräume Mitteleuropas in frühgeschichtlicher Zeit." Erläuterungen zu einer Karte. 2. Teil: Erklärung und Begründung der Darstellung. II. Das mittlere und nordöstliche Mitteleuropa. (Forschungen zur deutschen Landeskunde Bd. 110) 123 S. Remagen: Selbstverlag der Bundesanst. f. Landesk. 1958.

Tichy, Franz: „Die Land- und Waldwirtschaftsformationen des kleinen Odenwaldes." 155 S., 4 Bilder, 5 Karten, 21 Tab. Selbstverlag des Geographischen Instituts der Universität Heidelberg 1958. DM 14,—.

Wagner, Georg: „Die Schwäbische Alb." Werden und Wesen. (Deutsche Landschaft Bd. 5) 205 S., Abb. im Text. Burkhard-Verlag. Essen 1958.

Wundt, Walter: „Die mittleren Abflußhöhen und Abflußspenden des Winters und des Jahres in der Bundesrepublik Deutschland." (Das Wasserdargebot in der Bundesrepublik Deutschland, Teil III) — Forschungen zur Deutschen Landeskunde Bd. 105 — 19 S. Mit einer Abbildung und sechs Karten. Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde. Remagen/Rhn. 1958. DM 4,50.

Europa

Behrmann, R. B.: „Die geotektonische Entwicklung des Apennin-Systems." — Geotektonische Forschungen, H. 12 — T. I—II, 99 S., 2 T., 15 Abb. i. T. und auf 6 Beilagen. E. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart 1958.

Granö, Olavi: „The Vessö Esker in Southern Finland and its economic importance." — Fennia 82, No 1 — 33 S., 19 Fig. i. T., 1 Krt. i. Anh. Helsinki 1958.

Granö, Olavi: „Räumliche Verschiebungen im finnischen Reedereigewerbe in den letzten Hundert Jahren." — Fennia 82, No 2 — 18 S., 6 Abb. i. T. Helsinki 1958.

Pounds and Parker: „Coal and Steel in Western Europe." The Influence of Resources and Techniques on Production. 381 S. Faber and Faber Ltd. London 1958.

Valentin, Hartmut: „Glazialmorphologische Untersuchungen in Ostengland." 86 S., 28 Bilder, 2 Diagramme und 10 Karten. Abhandlungen des Geographischen Institutes der Freien Universität Berlin. Dietrich Reimer Verlag. Berlin 1957. DM 20,—.

von Gersdorff, Ralph: „Maßnahmen zur Förderung der privaten Kapitalbildung im Portugiesischen Reich." 281 S. Polygraphischer Verlag A. G. Zürich 1958. DM/Fr. 12,45.

Übrige Erdteile

Berg, Leo S.: „Die geographischen Zonen der Sowjetunion, Bd. I." 438 S., 58 Karten. 105 Bilder, 2 mehrfarb. Karten. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft. Leipzig 1958. DM 29,40.

Bertram, G. C.: „Antarctica today and tomorrow." 28 S., 1 Faltk. Cambridge University Press. London 1958. 5 s. net.

Böhmer, Karl Hermann: „Bilder aus der UdSSR." 80 S., 136 Bilder. Georg Westermann Verlag. Braunschweig 1958. DM 7,80.

Frenzel, K.: „Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Bd. V, Lieferg. 5. Künstliche Bewässerung in Australien." 32 S., 16 Bilder, 7 Tab. Walter Dorn Verlag. Bremen-Horn 1957. DM 6,—.

Garnier, B. J.: The Climate of New Zealand." A Geographic Survey. 191 S., 70 Fig. i. T., 12 Tafeln, 15 Tab. Edward Arnold Ltd., London 1958.

Grotewahl, Max: „Zwischen Pinguinen und Raupenschleppern." 174 S., 22 Abb., 4 Karten, 19 Bilder. Robert Bardtenschlager Verlag. Reutlingen 1958. DM 7,80.

Hueck, Kurt: „Wandlungen im Antlitz der Landschaft um Sao Paulo (Brasilien)." 41 S., 25 Abb., 2 Karten, 1 Tabelle. Walter Dorn Verlag. Bremen-Horn 1958. DM 6,—.

Kutscher, Gerdt: „Quellenwerke zur alten Geschichte Amerikas" Bd. VII. Das Memorial Breve Acerca de la Fundacion de la Ciudad de Culhuacan. 240 S., 2 Bildtafeln, 2 Tabellen. W. Kohlhammer Verlag. Stuttgart 1958. DM 59,—.

Larsen, Henry und Pellaton, May: „Einbäume unter Lianen." 224 S., 53 Tafeln. Rascher-Verlag. Zürich und Stuttgart 1958.

Matznetter, Josef: „Der Seeverkehr der Kanarischen Inseln." 56 S. Verlag Ferdinand Berger, Horn. Wien 1958.

Krauss, Wolfgang: „Meteorwerk" Bd. V, 3. Lfg. Untersuchungen über die mittleren hydrographischen Verhältnisse an der Meeresoberfläche des nördlichen Nordatlantischen Ozeans. 251—410 S., 23 Textabbildg., 41 Beilagekarten. Walter de Gruyter & Co. Berlin 1958. DM 57,—.

Richter, Nikolaus Benjamin: „Auf dem Wege zur schwarzen Oase." 355 S., 36 Tafeln, 1 Karte. VEB F. A. Brockhaus Verlag. Leipzig 1958.

Robequain, Charles: „Madagaskar et les bases dispersées de l'Union Francaise." Pays d'Outre-Mer-Colonies, Empires, Pays Autonomes. Collection International de Documentation Série 4: Geographie de l'Union Francaise. 586 S., 4 Bildtaf., 35 Fig. i. T. Presses Universitaires de France. Paris 1958.

Sir Vivian Fuchs and Sir Edmund Hillary: „The Crossing of Antarctica." The Commonwealth Trans-Antarctic Expedition 1955—58. 338 S. Abb. im Text. Cassel & Company Limited. London 1958.

Skard, Sigmund: „American Studies in Europe." Their history and present organization. Vol. I and II. 735 S. University of Pennsylvania Press. Philadelphia 1958.

Stapleton, G. Brian: „The Wealth of Nigeria." 228 S. Oxford University Press. London 1958.

Thiel, Erich: „Die Mongolei." Land, Volk und Wirtschaft der mongolischen Volksrepublik. Veröffentlichungen des Osteuropa-Instituts München. Hrsg. Hans Koch. Bd. 13. 495 S., Karten und graphische Darst. i. Text. Isar Verlag. München 1958. DM 44,—.

Zimmermann, Josef: „Studien zur Anthropogeographie Amazoniens. Der Wirtschaftsraum Santarém." 97 S., 13 Abbildungen, 12 Bilder. Ferd. Dümmlers Verlag. Bonn 1958. DM 9,20.

Kartographie, Atlanten.

Haefke, Fritz: „Atlas zur Erd- und Länderkunde." Große Ausgabe. 14. Auflage. 99 S. Arbeitsgemeinschaft Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin, VEB Hermann Haack Geographisch-Kartographische Anstalt Gotha 1958.

Rathjens, Carl: „Geomorphologie für Kartographen und Vermessungsingenieure." Kartographische Schriftenreihe. Bd. 6. 112 S., 60 Abb. i. T., 4 Tafeln i. A. Astra-Verlag, Lahr/Schwarzwald 1958.

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin

Vorstandssitzungen fanden statt am 16. April, 26. Juni, 22. Juli, 22. Oktober; dazu, außer im Juni, auch Beiratssitzungen. Gegenstand der teilweise wiederholten Besprechungen waren: die neuen Satzungen, der Kassenbericht, Vermögens- und Finanzierungsfragen, das Grundstück mit dem zerstörten Haus in der Wilhelmstraße, Ort und Tag der Sitzungen, das Vortragsprogramm, Vortrag und Ehrung von Sir Vivian Fuchs, die Humboldt-Feier und die dabei sowie beim Geographentag zu verleihenden Medaillen und Ehrenmitgliedschaften, eine zu schaffende Humboldt-Ritter-Sondermarke, eine bei der Gesellschaft zu errichtende Alexander-von-Humboldt- und Carl-Ritter-Gedächtnisstiftung, das Wiederaufleben der Penck-Stiftung, Ehrung und Festschrift für Edwin Fels, Spende für ein Gerhard-Rohlfs-Denkmal in Bremen, der Umzug und die Einrichtung der neuen Räume, Mitgliederwerbung und verschiedene Einzelheiten des Geschäftsbetriebes.

Zwei Mitgliederversammlungen haben stattgefunden. Am 18. April teilt Herr Schultze mit, daß die neuen Satzungen vom Polizeipräsidenten genehmigt sind. Sie werden im Heft 1/1959 der „Erde" veröffentlicht. Herr Ferber erstattet den Kassenbericht und erhält Entlastung. Die Mitgliederbewegung im Jahre 1957 ist als normal zu bezeichnen; am 1. April waren es 1244 Mitglieder. Die Nachsitzungen finden in den Bahnhofsterrassen am Zoo statt. — Am 14. November legt Herr Schultze einen ausführlichen Jahresbericht vor. Die Vorstandswahl ergibt einstimmige Wiederwahl von Herrn Schultze. An die Stelle des nach München verzogenen Herrn Fels tritt Herr Friedensburg. Die übrigen Posten im Vorstand bleiben unverändert. Aus dem Beirat scheiden auf ihren Wunsch die Herren Seifert und Nevermann aus. Hinzugewählt wird Herr Professor Scherhag.

Vorstand für 1959

Vorsitzer:	Herr Schultze
Stellvertreter:	Herr Friedensburg, Herr Krug
Schriftführer:	Herr Krohn, Herr Waldbaur, Herr Quelle
Schatzmeister:	Herr Ferber
Schriftleiter:	Herr Jensch
Generalsekretär:	Herr Boesler

Beirat 1959

Die Damen und Herren:
Bitterling, Brennecke, Deibel, Gassner, Hoffmeister, Koppelmann, Mattig, Moser, Puffarth, Richter, Saarmann, Schaffmann, Schako, Scherhag, Slawik, Unverzagt, Valentin

Kassenprüfer:	Herr Slawik, Herr Schako
Stellvertreter:	Herr Deibel, Herr Kunow

Das am 16. Januar 1958 bei der Gesellschaft gebildete Humboldt-Komitee tagte am 1. Mai und am 8. Dezember, um Einzelheiten des Programms für die in der Pfingstwoche 1959 geplante Humboldt-Feier festzulegen und um die nötigen zu treffenden Vorbereitungen zu besprechen.

Vortragssitzungen:

18. April: Priv.-Doz. Dr. Weischet, München: „Von Magallanes zum Titicacasee. Landschaftserlebnisse in Chile und Bolivien" (Farbbilder).
2. Mai: Dr. F. Dörrenhaus, Köln: „Südtirol". Vergleichende geographische Studien beiderseits der Volksgrenze (Farbbilder). — Anschließend Jahresfeier der 130. Wiederkehr des Gründungstages der Gesellschaft.
6. Juni: Prof. M. Richter, Berlin: „Eine Exkursion nach Tunesien" (Farbbilder).
4. Juli: Priv.-Doz. Dr. H. Uhlig, Köln: „Die Niederlande und das flämische Belgien" (Farbbilder).
11. Oktober: Prof. Dr. G. Niemeier, Braunschweig: „Die große Kabylei" (Farbbilder).
7. November: Gedenkabend zum 100. Geburtstag Albrecht Pencks. Prof. Dr. H. Louis, München: „Albrecht Penck und sein Einfluß auf Geographie und Eiszeitforschung".
14. November: Prof. Dr. G. Dietrich, Hamburg: „Die deutschen atlantischen Forschungsfahrten im Internationalen Geophysikalischen Jahr 1958" (Farbbilder und Film).
5. Dezember: Prof. Dr. Dr. J. H. Schultze, Berlin: „Von der schottischen Küste zur britischen Industrieregion" (Farbbilder).

Im Rahmen einer festlichen Fachsitzung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin wurde am 2. Dezember 1958 Sir Vivian Fuchs „in Würdigung der großen menschlichen Leistung und wissenschaftlichen Tat, die er und seine Gefährten 1957/1958 mit der ersten Durchquerung der Antarktis auf dem Eise vollbrachten", die

Goldene Ferdinand-von-Richthofen-Medaille

verliehen.

Sir Vivian Fuchs hielt in dieser Fachsitzung einen Farblichtbildervortrag über

"The Trans-Antartic Expedition".

Zugleich wurde der Farbfilm „Vorstoß in die Antarktis" aufgeführt.

Von den vom Vorstand ausgesprochenen Gratulationen seien erwähnt:

Herrn Deibel zum 70. Geburtstag am 6. Mai 1958,
Herrn Waldbaur zum 70. Geburtstag am 20. September 1958,
Herrn Fels zum 70. Geburtstag am 11. November 1958; bei dieser Gelegenheit wurde das ihm gewidmete Heft 3/4 1958 der „Erde" überreicht.

Zur 130-Jahr-Feier wurde Herrn Professor Edmund Gilbert, Oxford, am 2. Mai 1958 „in Würdigung seiner Studien zur regionalen Geographie Englands und seiner sozialgeographischen Arbeiten" die Ehrenmitgliedschaft verliehen.

Die Gesellschaft verlieh am 23. Februar 1958 die Silberne Carl-Ritter-Medaille an Herrn Heinrich Winter in Würdigung seiner Arbeiten zu Spezialfragen der Kartographie.

Am 20. November ist die Gesellschaft für Erdkunde mit dem Geographischen Institut der Freien Universität in zweckdienlichere und schönere Räume umgezogen von Berlin-Lichterfelde nach

Berlin-Steglitz, Grunewaldstr. 35.

Mitgliederbewegung:

Im Berichtsjahr (vom 1. November 1957 bis 31. Oktober 1958) ist folgende Mitgliederbewegung zu verzeichnen:

Neue ordentliche Mitglieder (einschl. Studenten mit Zeitschrift):

Ansässige: Frau Dr. Frieda Becker, Frl. Heidi Geck, Frl. Ruth Halfter, Frl. Margot Hartmann, Herr Dr. Herbert Heyde, Herr Heinz Kapplick, Frl. Juliane Lange, Herr C. W. Michatz, Herr Rechtsanwalt und Notar Arthur Prinz, Herr Curt Seibert, Herr Rolf Strüwing, Frau Hertha Schmid, Herr Gerhard Schucke, Herr Hans Martin Wienke, Herr Direktor Hans Wirweitzky.

Auswärtige: Dr. Hanno Beck, Eschwege, Herr DirektorRichard Bertram, Bremen, Herr Bankleiter Edmund Busch, Völksen/Deister, Herr Dr. Gerhard Heurich, Kiel, Herr Stud.-Rat Paul Hoyer, Erlangen, Frl. Trude Imdahl, Köln-Junkersdorf, Herr Direktor H. Jakopp, Köln-Deutz, Herr Prof. Dr. Hans Kinzl, Innsbruck, Frl. Hilda Lau, Holßel Krs. Wesermünde, Herr G. Mackensen, Braunschweig, Herr Friedrich Olmes, Hildesheim, Herr Prof. Dr. K. H. Olsen, Braunschweig, Herr Dr. Dr. Martin Pfannschmidt, Paderborn, Herr Schulrat Hartmut Quehl, Marburg, Herr Prof. Dr. H. Reinhard, Greifswald, Herr Direktor Ernst Schier, Berg/Starnberger See, Herr Ferdinand Schöningh, Paderborn, Stadtarchiv und Stadtbibliothek Braunschweig, Herr Dr. Robert Stepp, Memmingen, Frau Erika Tettenborn, Frankfurt/Main, Herr Dr. Werner Vetter, Beuel/Rh., Herr Prof. Dr. J. Weck, Reinbek b. Hamburg, Herr Dr. Gottfried Weiss, Hannover, Wirtschaftsgeographisches Seminar der Universität Münster.

Todesfälle: Die Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin betrauert den Tod ihrer Mitglieder Prof. Dr. Günther Köhler, Prof. Dr. med. Bernhard Martin, Prof. Dr. Siegfried Passarge, Inhaber der Goldenen Carl-Ritter-Medaille, Ing. Erich Schon.

H. Waldbaur

Arbeitskreis der Schulgeographen

(Tätigkeitsbericht für das Jahr 1958)

Auch im Jahre 1958 konnten wir mit Unterstützung des Senators für Volksbildung für die Monate Januar bis März eine Vortragsserie durchführen. Am 31. Januar sprach Dr. Reinbacher, Institut für Vor- und Frühgeschichte, über „Die älteste Stadtgeschichte Berlins im Lichte neuester Ausgrabungen" (mit Farbbildern). Am 14. Februar behandelte Oberstudiendirektor Dr. Dr. Dorff (Helmstedt) „Brasilien vorgestern und heute" (mit Farbbildern). Am 17. März schloß die Reihe Prof. Dr. H. Winz (Pädagogische Hochschule) mit einem Lichtbildervortrag über „Städte am Nordrand der Pyrenäen".

Am 21. Mai führte uns eine Autofahrt zu den Spuren der Hugenotten „durch das französische Berlin", und Anfang Juli führten wir eine Besichtigung der Meiereibetriebe von C. Bolle in Moabit durch.

Wie in den Vorjahren beendeten wir unsere Jahresarbeit (4. November) in Verbindung mit der Landesbildstelle durch eine Besichtigung und Beurteilung neuer Unterrichtsfilme.

Ernst Krohn

Satzungen

der am 20. April 1828 gestifteten Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin mit Änderungen des Vorstandes und Beirates nach dem Stande vom 7. Februar 1958

§ 1 Zweck der Gesellschaft

(1, 1) Die Gesellschaft sieht ihre Aufgabe darin, die Geographie im weitesten Sinne des Wortes wissenschaftlich zu fördern. Sie ist eine gemeinnützige Gesellschaft, die durch Kabinettsorder vom 24. Mai 1839 die Rechte einer Korporation besitzt.

(1, 2) Zur Erreichung der Zwecke und Ziele gibt sie eine Zeitschrift heraus und veranstaltet Vorträge, Fachsitzungen und wissenschaftliche Reisen.

(1, 3) Die Gesellschaft hat ihren Sitz in Berlin. Gerichtsstand ist Berlin. Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

§ 2 Mitglieder

(2, 1) Die Gesellschaft hat:

a) ordentliche Mitglieder,

b) fördernde Mitglieder,

c) Ehrenmitglieder,

d) außerordentliche Mitglieder (Familienangehörige, Studenten und Schüler).

(2, 2) Als fördernde Mitglieder können Einzelpersonen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung aufgenommen werden, ferner juristische Personen des öffentlichen und privaten Rechts, die die Zwecke der Gesellschaft unterstützen.

(2, 3) Zu Ehrenmitgliedern oder Ehrenvorsitzern ernennt die Gesellschaft Personen, die sich auf dem Gebiet der Geographie oder einer ihr verwandten Wissenschaft hervorragende Verdienste erworben oder in hochsinniger Weise den Zweck der Gesellschaft gefördert haben.

§ 3 Aufnahme

(3, 1) Der Antrag auf Aufnahme als ordentliches oder förderndes Mitglied erfolgt auf Vorschlag von drei unter § 2, 1 a—c genannten Mitgliedern. Die Entscheidung über die Aufnahme erfolgt nach pflichtgemäßem Ermessen durch den Vorstand. Die neuaufgenommenen Mitglieder werden der nächsten Mitgliederversammlung bekanntgegeben. Gegen die Ablehnung der Aufnahme steht dem Bewerber das Recht der Beschwerde an den Beirat zu, der mit einfacher Stimmenmehrheit entscheidet. Die Beschwerdefrist beträgt 4 Wochen nach Zugang des ablehnenden Bescheides. Außerordentliche Mitglieder werden nach Ermessen des Vorstandes aufgenommen.

§ 4 Erlöschen der Mitgliedschaft

(4, 1) Die Mitgliedschaft erlischt durch Tod, Austritt, Löschung im Mitgliederverzeichnis oder förmlichen Ausschluß.

(4, 2) Der Austritt kann nur mit $^1/_4$-jähriger Frist zum Ende des Geschäftsjahres (Kalenderjahr) durch schriftliche Mitteilung an den Vorstand erklärt werden. Geht die Austrittserklärung verspätet ein, bleibt das Mitglied noch ein weiteres Geschäftsjahr beitragspflichtig.

(4, 3) Die Löschung im Mitgliederverzeichnis soll durch den Vorstand erfolgen, wenn das Mitglied mit der Zahlung der Beiträge länger als ein Jahr im Rückstand bleibt und zweimal fruchtlos gemahnt worden ist. Zwischen der ersten und zweiten Mahnung muß ein Zeitraum von mindestens drei Monaten liegen.

(4, 4) Der Ausschluß kann vom Vorstand beschlossen werden wegen gröblichen Verstoßes gegen die Interessen der Gesellschaft, ehrenrührigen Verhaltens oder Verlustes der Bürgerlichen Ehrenrechte.

(4, 5) Gegen die Löschung und den förmlichen Ausschluß ist innerhalb von 4 Wochen nach Bekanntgabe Berufung an den Beirat zulässig, der darüber endgültig entscheidet.

§ 5 Aufnahmegebühr und Mitgliedsbeitrag

(5, 1) Die Gesellschaft erhebt von ihren Mitgliedern eine Aufnahmegebühr und einen Mitgliedsbeitrag, deren Höhe und Fälligkeit auf Vorschlag des Vorstandes nach Anhören des Beirates von der Mitgliederversammlung festgesetzt werden.

§ 6 Organe der Gesellschaft

(6, 1) Die Organe der Gesellschaft sind:

a) die Mitgliederversammlung,

b) der Vorstand,

c) der Beirat.

§ 7 Mitgliederversammlung

(7, 1) Die Versammlung der unter § 2, 1a –c genannten Mitglieder ist das oberste Organ der Gesellschaft. Sie hat alle Fragen zu regeln, die nicht ausdrücklich durch sie oder die Satzung anderen Gesellschaftsorganen zugewiesen sind. Insbesondere obliegt ihr:

a) Genehmigung der Jahresrechnung und Entlastung des Vorstandes,

b) Bestätigung des Vorsitzers, des Vorstandes (mit Ausnahme des Generalsekretärs) und des Beirates,

c) Genehmigung des Haushaltsplanes, Festsetzung der Höhe und Fälligkeit der Aufnahmegebühr und des Mitgliedsbeitrages,

d) Wahl zweier Rechnungsprüfer und ihrer Stellvertreter.

(7, 2) Jährlich müssen mindestens 2 ordentliche Mitgliederversammlungen stattfinden. Außerordentliche Mitgliederversammlungen können auf Beschluß des Vorstandes oder auf schriftlichen Antrag eines $^2/_3$ Mehrheitsbeschlusses des Beirats oder auf schriftlichen Antrag von mindestens 100 ordentlichen Mitgliedern einberufen werden.

(7, 3) Tagungsort, Zeit und Tagesordnung bestimmt der Vorstand. Die Mitgliederversammlung wird vom Vorstand unter Bekanntgabe der Tagesordnung schriftlich einberufen. Die Einberufung muß mindestens mit 14-tägiger Frist erfolgen. Über Gegenstände, die nicht auf der Tagesordnung stehen, kann nicht beschlossen werden.

(7, 4) Die Mitgliederversammlung leitet der Vorsitzer des Vorstandes, bei seiner Verhinderung sein Vertreter.

(7, 5) Jedes anwesende Mitglied (nach § 2, 1a—c) hat eine Stimme.

(7, 6) Jede ordnungsgemäß einberufene Mitgliederversammlung ist beschlußfähig. Sie faßt ihre Beschlüsse mit einfacher Stimmenmehrheit der anwesenden Mitglieder.

(7, 7) Änderungen der Satzungen bedürfen einer Mehrheit von $^2/_3$ der anwesenden Mitglieder.

(7, 8) Über die Beschlüsse der Mitgliederversammlung ist eine Niederschrift zu fertigen, die von dem Verhandlungsleiter und dem Schriftführer zu unterzeichnen und den Mitgliedern in der nächsten Mitgliederversammlung bekanntzugeben ist.

§ 8 Vorstand

(8, 1) Der Vorstand besteht aus:

dem Vorsitzer,
dessen Stellvertretern,
den Schriftführern,
dem Schatzmeister
und dem Generalsekretär.

Mit Ausnahme des Generalsekretärs führen sie ihre Ämter ehrenamtlich.

(8, 2) Die Aufgabenverteilung innerhalb des Vorstandes wird durch die Geschäftsordnung geregelt.

(8, 3) Der Vorsitzer vertritt die Gesellschaft im Sinne des § 26 BGB gerichtlich und außergerichtlich. Er ist befugt, Geschäfte und Rechtshandlungen, für welche nach den Gesetzen eine Vollmacht erforderlich ist, für die Gesellschaft vorzunehmen.

(8, 4) Der Vorsitzer führt bei allen Veranstaltungen den Vorsitz. Er ist ermächtigt, einzelne Mitglieder der Gesellschaft mit besonderen Berichten zu beauftragen sowie für bestimmte Aufgaben Ausschüsse einzusetzen. Im Falle der Behinderung des Vorsitzers gehen seine Befugnisse oder Teile davon auf seine Stellvertreter oder auf andere vom Vorstand beauftragte Vorstandsmitglieder über.

(8, 5) Der Schatzmeister verwaltet das Vermögen und überwacht die Kassenführung. Im Falle seiner Verhinderung kann er auf seinen Vorschlag von einem anderen Vorstandsmitglied oder mit Zustimmung des Vorstandes von einem ortsansässigen ordentlichen Mitglied vertreten werden.

(8, 6) Urkunden der Gesellschaft sind vom Vorsitzer zu unterzeichnen. Urkunden vermögensrechtlichen Inhalts bedürfen der Mitzeichnung des Schatzmeisters.

(8, 7) Der Vorsitzer wird vom Vorstand nach Anhörung des Beirates alljährlich für das folgende Geschäftsjahr vorgeschlagen und von der Mitgliederversammlung bestätigt.

(8, 8) In der Einladung zu dieser Sitzung ist die bevorstehende Wahl des Vorstandes durch die Tagesordnung bekanntzugeben.

(8, 9) Die Bestätigung des Vorsitzers erfolgt durch Zuruf, sofern sich kein Widerspruch gegen den Vorschlag erhebt. Erhebt sich ein Widerspruch, so wird über die Bestätigung abgestimmt. Ergibt die Abstimmung eine absolute Mehrheit für den Vorschlag des Vorstandes, so gilt der Vorgeschlagene als bestätigt. Ergibt sie keine absolute Mehrheit, so wird die Mitgliederversammlung um weitere Vorschläge gebeten. Gehen keine weiteren Vorschläge ein, so gilt der vom Vorstand Vorgeschlagene als bestätigt. Werden weitere Vorschläge gemacht, so wird über sie zusammen mit dem Vorschlag des Vorstandes abgestimmt, wobei im ersten Wahlgang die absolute, im zweiten die relative Mehrheit der anwesenden Mitglieder entscheidet. Bei Stimmengleichheit im zweiten Wahlgang entscheidet das Los. Auf Verlangen müssen die Abstimmung und beide Wahlgänge geheim durchgeführt werden.

(8, 10) Der neue Vorsitzer stellt die weiteren Mitglieder des Vorstandes vor. Sie bedürfen der Bestätigung durch die Mitgliederversammlung.

(8, 11) Der neue Vorstand beginnt seine Tätigkeit mit Beginn des neuen Geschäftsjahres. Bei Ausscheiden eines Vorstandsmitgliedes im Laufe des Geschäftsjahres ergänzt sich der Vorstand durch Berufung.

(8, 12) Zur Beschlußfassung bei der Vorstandswahl ist die Anwesenheit von mindestens 30 ordentlichen Mitgliedern erforderlich. Wird die Beschlußfähigkeit nicht erreicht, so ist eine neu einberufene Mitgliederversammlung in jedem Falle beschlußfähig.

§ 9 Beirat

(9. 1) Der Beirat besteht aus dem Vorsitzer des Vorstandes und aus 12—24 ortsansässigen ordentlichen und fördernden Mitgliedern. Sie werden vom Vorstand und Beirat für 3 Jahre vorgeschlagen und von der Mitgliederversammlung bestätigt. Bei Ausscheiden von Beiratsmitgliedern kann der Vorstand im Einvernehmen mit dem Beirat neue Mitglieder berufen.

(9, 2) Der Beirat steht dem Vorstand beratend und unterstützend zur Seite. Vorsitzer des Beirates ist der Vorsitzer des Vorstandes oder ein anderes vom Vorstand der Gesellschaft beauftragtes Vorstandsmitglied. Die Vorstandsmitglieder nehmen an den Sitzungen des Beirates teil. Der Vorsitzer unterrichtet den Beirat über Angelegenheiten der Gesellschaft, die von grundsätzlicher Bedeutung sind.

(9, 3) Der Beirat ist vom Vorsitzer des Vorstandes einzuberufen, wenn die Hälfte seiner Mitglieder es wünscht, mindestens aber vor jeder Mitgliederversammlung.

(9, 4) Der Vorstand kann Beiratsmitglieder mit bestimmten Aufgaben betrauen.

(9, 5) Ehrungen durch die Gesellschaft bedürfen der Zustimmung des Beirates.

§ 10 Auflösung

(10, 1) Die Auflösung der Gesellschaft kann nur erfolgen, wenn in zwei aufeinanderfolgenden Versammlungen $^3/_4$ der unter § 2, 1 a—c genannten anwesenden Mitglieder dieses beschließen.

(10, 2) Bei der Auflösung der Gesellschaft muß ihr Vermögen in einer dem Zwecke der Gesellschaft entsprechenden gemeinnützigen Weise nach Zustimmung der Aufsichtsbehörden verwendet werden.

(10, 3) Beschlüsse, die eine Änderung der Satzungen oder die Auflösung der Gesellschaft betreffen, bedürfen der Genehmigung durch die Aufsichtsbehörden.

Berlin, den 27. Februar 1958

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

BERLIN-STEGLITZ, GRUNEWALDSTR. 35, RUF: 72 03 11
POSTSCHECKKONTO: BERLIN WEST 131 76
BANKKONTO: BANK FÜR HANDEL UND INDUSTRIE
BERLIN-CHARLOTTENBURG, UHLANDSTR. 9–11, ECKE KANTSTR., KONTO 634 630

VORSTAND FÜR DAS JAHR 1959

Vorsitzer:	Herr J. H. Schultze
Stellv. Vorsitzer:	Herr F. Friedensburg, Herr H. J. Krug
Schriftführer:	Herr E. Krohn, Herr H. Waldbaur, Herr O. Quelle
Schatzmeister:	Herr H. Ferber
Schriftleiter:	Herr G. Jensch
Generalsekretär:	Herr K. A. Boesler

BEIRAT DER GESELLSCHAFT

Die Damen und Herren:

R. Bitterling, E. Brennecke, R. Deibel, L. Gassner, J. Hoffmeister, O. Koppelmann, H. Mattig, K. Moser, W. Puffahrt, M. Richter, G. Saarmann, K. Slawik, K. Schaffmann, C. Schako, R. Scherhag, W. Unverzagt, H. Valentin.

AUFNAHMEBEDINGUNGEN

Zur Aufnahme in die Gesellschaft als ordentliches Mitglied ist der Vorschlag durch drei Mitglieder erforderlich. Der Jahresbeitrag für ansässige ordentliche Mitglieder beträgt 35,— DM und für auswärtige ordentliche Mitglieder 26,— DM.

Leitner's Studienhelfer für Schule und Leben

Schindler: METEOROLOGISCHES WÖRTERBUCH 6,80
2000 Fachausdrücke, 166 Abbildungen, 23 Fotobeilagen
LEITNER & CO. – VERLAG, Abt. 45 · (13a) WUNSIEDEL/BAYERN

Für Lehrpersonen unverbindlich zur Ansicht

Weis Zürich

Die vom Geographischen Institut der Universität Bonn durch Univ.-Prof. Dr. Carl Troll herausgegebenen Reihen sowie die Zeitschrift »Erdkunde« erscheinen bei DÜMMLER:

Colloquium Geographicum

Vorträge des Bonner geographischen Kolloquiums zum Gedächtnis an Ferdinand von Richthofen. Bisher sind 5 Bände erschienen.

Bonner Geographische Abhandlungen

Bisher sind 23 Hefte erschienen.

Arbeiten zur Rheinischen Landeskunde

Bisher sind 13 Hefte erschienen.

Erdkunde · Archiv für wissenschaftliche Geographie

Erscheint vierteljährlich. Bezugspreis: Einzelheft 8,— DM, halbjährl. 14,— DM, jährl. 28,— DM.

— Ausführliche Übersichten auf Wunsch —

FERD. DÜMMLERS VERLAG · BONN

Eine sechs Jahrtausende umfassende, reich illustrierte Geschichte des Wasserbaus und aller Arten der Wasserverwendung in allen Ländern der Erde

DR. HANS WALTER FLEMMING

Wüsten, Deiche und Turbinen

Das große Buch von Wasser und Völkerschicksal

444 Seiten, 171 Karten, Pläne und Abbildungen, davon 63 auf Kunstdrucktafeln, Großformat, Leinen DM 28,60

Die »Süddeutsche Zeitung« schreibt in einer Rezension über unser Buch und ein anderes früher erschienenes Werk mit ähnlichem Thema:

„. . . . Der eine tut das sachlich, der andere mehr lamentoso. Mit einem echten Sachbuch ist uns am meisten gedient, beginnen wir daher mit dem Flemming — dieses Standardwerk nimmt offensichtlich bereits den Namen seines Autors an, wie etwa der Duden —, dem es geglückt ist, die Stoffülle systematisch zu bändigen.

Der besondere Trick seiner Darstellung ist, daß sie in jedem Abschnitt, einerlei, ob es sich nun um Be- oder Entwässerung, Wasserstraßen, Wasser als Energieträger oder Verteilungsprobleme handelt, die Fakten im Geschichtlichen verankert, dann aber bis zur Gegenwart resolut fortführt. Beispiel: das (mit Fug und Recht längste) Kapitel über den Wegbeeiterr aller Kultur, die Bewässerung, setzt ein mit den historischen Wassersituationen am Nil, in Mesopotamien, Indien, am Hoangho, es schließt mit der dortigen Gegenwart, im Falle des Nil einschließlich dem letzten Suezkonflikt.

Flemming bringt es zuwege, erschöpfend zu sein, ohne im Detail zu versinken; wir gestehen, daß wir sein Buch gar manchen Tests unterworfen haben. Es hat uns nie im Stich gelassen, ob wir nun etwas über die Rolle der Nomaden bei der Schaffung künstlicher Wüsten, die maurischen Huertas bei Valencia, die Bissen im Rhonetal, die Vernichtung nordamerikanischen Kulturbodens, die Schwerpunkte sowjetischer Projekte in Sibirien oder den holländischen Deltaplan wissen wollten. Selbst wo Flemming sehr ins technische Detail geht, lesen sich die Kapitel fesselnd und leicht verständlich; Beispiel: Werdegang der Kaplanturbine. Ebenso Bau- und Betriebsformen von Kraftwerken oder Staudämmen.

Die Bilder und Karten sind mit großer Sorgfalt gewählt; besonders reizvoll sind die philatelistischen Schmankerln aus der Sammlung des Autors: hier sieht man, welche Bedeutung die Völker ihren »Wassersituationen« beimessen. Seinem Credo schliessen wir uns an: die Wasserwirtschaft erweist den Menschen als »guten Gestalter der Erde«, nicht als Dieb."

MUSTERSCHMIDT-VERLAG · GÖTTINGEN